

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

**Memoria de Título**

EFFECTO DEL USO DE BREAK (COADYUVANTE SILICONADO) EN EL CONTROL  
DEL CHANCHITO BLANCO DE LA VID (*Pseudococcus viburni* (Signoret) EN VID  
VINÍFERA.

JOSÉ IGNACIO DE LA CERDA THOMPSON

Santiago- Chile  
2007

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

**Memoria de Título**

EFFECTO DEL USO DE BREAK (COADYUVANTE SILICONADO) EN EL CONTROL  
DEL CHANCHITO BLANCO DE LA VID (*Pseudococcus viburni* (Signoret) EN VID  
VINÍFERA.

EFFECT OF BREAK (SILICONATE ADJUVANT) TO CONTROL OF THE OBSCURE  
MEALYBUG (*Pseudococcus viburni* Signoret) IN WINE GRAPE.

JOSÉ IGNACIO DE LA CERDA THOMPSON

Santiago- Chile  
2007

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
ESCUELA DE AGRONOMÍA

EFFECTO DEL USO DE BREAK (COADYUVANTE SILICONADO) EN EL CONTROL  
DEL CHANCHITO BLANCO DE LA VID (*Pseudococcus viburni* (Signoret) EN VID  
VINÍFERA.

Memoria para optar al Título Profesional  
de Ingeniero Agrónomo

Mención: Sanidad Vegetal

JOSÉ IGNACIO DE LA CERDA THOMPSON

<b>Profesor Guía</b>	<b>Calificaciones</b>
Sr. Luis Sazo R. Ingeniero Agrónomo	<b>6,8</b>
<b>Profesores Evaluadores</b>	
Sr. Tomislav Curkovic S. Ingeniero Agrónomo Ph D.	<b>6,3</b>
Sr. Marcos Mora G. Ingeniero Agrónomo Dr. Agr.	<b>6,8</b>

Santiago- Chile  
2007

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a aquellas personas que, de una u otra forma, me ayudaron en mi vida universitaria y en la realización de esta memoria:

Mis padres, Fernando y Ana María, por la constante preocupación y apoyo fundamental que me han brindado siempre, y por la inmensa comprensión y paciencia hacia mi a veces insostenible persona. Este trabajo es dedicado con gran amor y cariño para ellos.

Al profesor guía de esta memoria, Don Luis Sazo, por sus consejos y apoyo antes, durante y después de ella, en éste y otros ámbitos.

A los profesores Sr. Tomislav Curkovic y Sr. Marcos Mora por la excelente disposición y sus aportes y consejos.

A mis amigos y amigas de toda mi vida en la universidad: los cauros del alma (panchulo, pipanri y pitilla), los ganchitos (el javier, Ildefonso, fabo, alvin, el loco del pelao, el cumpa felo, mauro, juanita jhons); grandes besos para Carolina y la Paulita, les debo mucho.

A todos y todas quienes en el laboratorio hemos construido una linda amistad, y por su ayuda recibida: mi gran estimado Claudio Mondaca, la Sra. Patricia Iturriaga, mi compaire hueso, al Oscar, la Dense, el creso y la Claudita.

En general, agradecimientos de corazón para toda la comunidad universitaria (estudiantes, profesores y funcionarios) los que me hacen pensar ciegamente que esta es, por sus conocimientos pero sobre todo por su calidad humana, la mejor cuna que un ingeniero agrónomo de este hermoso país pudiera tener.

Gracias y hasta pronto.

## ÍNDICE

	Página
RESUMEN	
Palabras clave	6
ABSTRACTS	7
Key words	
INTRODUCCIÓN	8
MATERIALES Y MÉTODO	
Materiales	
Ubicación de los ensayos	12
Materiales utilizados para los ensayos	12
Insecticidas y coadyuvante empleados	12
Método	
Selección de lugares donde se realizaron los ensayos	13
Tratamientos	14
Aplicaciones de los tratamientos	14
Diseño experimental	15
Recolección, revisión y evaluación de los tratamientos	15
Análisis estadísticos	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
Efecto de la concentración de coadyuvante	17
Efecto insecticida del coadyuvante	18
Efecto del medio	19
Efecto de la planta huésped	20
Efecto del volumen de mojamiento	20
CONCLUSIONES	21
LITERATURA CONSULTADA	22
APÉNDICES	26

## RESUMEN

Se estudió durante la temporada 2005/2006 en dos viñedos comerciales de la Región Metropolitana infestados con chanchito blanco de la vid en la temporada precedente, el efecto del coadyuvante siliconado trisiloxano + poliéter (Break) a distintas concentraciones, de 50, 75 y 100 cc/Hl. como parte de un programa normal de control que consideró clorpirifos ( Cyren 48 EC, 120 cc/Hl.) en post-cosecha y previo al cierre de racimo (verano), y diazinon (Diazinon 40 WP 120 g/Hl. ) en brote de 10- 15 cm en primavera. Se consideró además un tratamiento estándar sin surfactante y un testigo absoluto sin ninguna aplicación.

Se empleó diseño en bloques completos aleatorizados con 5 tratamientos, 5 repeticiones y 24 plantas/ unidad experimental. La evaluación se realizó durante la cosecha sobre 100 racimos/ unidad experimental. Los valores expresados en porcentaje de racimos sanos se normalizaron de acuerdo a la transformación angular de Bliss, se sometieron al análisis de varianza y prueba Tukey para separación de medias.

Se concluyó que bajo las condiciones del estudio las diferentes concentraciones de Break no afectan la eficacia de los tratamientos, expresado en porcentaje de racimos sanos.

**Palabras clave:** *Pseudococcus viburni*, coadyuvante, surfactante, control químico, *Vitis vinifera*.

## ABSTRACT

The effect of the siliconate adyuvant trisiloxano + poliéter (break) at different concentrations of 50, 75 and 100 cc/hl was studied during the 2005-2006 season in two commercial vineyards Metropolitan Region, which were infected with obscure mealybug along the season previous preharvest. Chlorpyrifos (Cyren 48 EC, 120 cc/hL) were considered previously to the bunch of grapes closing (summer) and during post harvest, and plus diazinon (Diazinon 40 WP 120 g/hL ) during the spring, with a standard treatment without surfactant and an a control design with no application were considered also.

A completely randomised block with 5 treatments, 5 replicates and 24 plants/experimental unit was used. The evaluation was conducted during the harvest over 100 bunches of grapes/experimental units. The values expressed in safe bunches of grapes percent were normalized according Bliss angular transformation . They were studied under analysis of variance and Tukey test.

The conclusion was that under the study's conditions the different Break concentrations don't affect the treatments efficacy expressed in percent of safe bunches of grapes.

**Key words:** *Pseudococcus viburni*, adyuvant, surfactant, obscure mealybug, chemical control, *Vitis vinifera*.

## INTRODUCCIÓN

La superficie nacional de vid (*Vitis vinifera L.*) destinada a la producción de vino es de 112.056 hectáreas. De éstas, el principal cultivar establecido es Cabernet Sauvignon con 40.340 hectáreas, correspondiente a un 36% del total. En tanto, Pinot Noir es un cultivar de menor importancia en el sector, con sólo 1.457 hectáreas plantadas, representando sólo un 1,3% (ODEPA, 2007).

La vid es una planta rústica que se ha adaptado a Chile encontrando relativamente pocas plagas que limiten su producción, lo que es especialmente cierto para vides destinadas a la producción de vino, ya que en este sistema productivo las plagas cuarentenarias y/o que causen daño cosmético dejan de ser una preocupación (Zaviezo, 2002).

Entre las plagas que afectan a la vid, los “chanchitos blancos” han adquirido cierta relevancia en el ámbito vitivinícola nacional, debido principalmente a que sus secreciones sirven como sustrato para el desarrollo de hongos del género *Cladosporium* (Zaviezo, 2002), desarrollándose la comúnmente denominada “fumagina” (Figura 1) la cual otorga a los vinos características organolépticas desfavorables. Además, actúan como vectores de enfermedades virosas (Corky bark GVB y LRGV II), disminuyendo notablemente la producción y riqueza de azúcar en los mostos (Auger y Esterio, 1998).



Figura 1.- Hongos saprófitos sobre racimos, en presencia de *P. viburni*.

Pertenciente a la familia Pseudococcidae (Orden Hemiptera), el “chanchito blanco de la vid”, *Pseudococcus viburni* (Signoret) (= *P. obscurus* Essig) (= *P. affinis* (Maskell)) (= *P. maritimus* (Ehrhorn)) es la especie más abundante en viñedos nacionales (Zaviezo, 2002), aunque es capaz de establecerse en una gran cantidad de hospederos, incluyendo frutales (almendro, caqui, ciruelo, damasco, duraznero, granado, higuera, limonero, manzano, membrillero, naranjo, palto, peral, tunas y uva de mesa), plantas hospederas suculentas (cactáceas), forestales (*Acacia*, *Erythrina*, coníferas), ornamentales (*Nerium*, *Pittosporum*), malezas de hoja ancha (*Amaranthus*, *Chenopodium*, *Malva*), y vegetación natural arbustiva (*Baccharis*), encontrándose en Chile desde la III a IX regiones. Además, se encuentra

presente en cultivos de chacarera y forrajeras; jacarandá, acacio; correhuela, sanguinaria, tomatillo, pila-pila, cardo (González, 2003). En los cultivos agrícolas anteriormente señalados, la principal importancia de *P. viburni* es su carácter cuarentenario, vale decir, la detección en las inspecciones fitosanitarias es causal de rechazo y en algunos casos el cierre de ciertos mercados de tolerancia cero<sup>1</sup>.

*P.viburni* es una especie cosmopolita. Se encuentra en Argelia, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Costa Rica, Cuba, Dinamarca, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Guatemala, Italia, Corea, México, Nicaragua, Perú, Portugal, Reino Unido, Venezuela, Uruguay y Sudáfrica (González, 2003).

La hembra adulta presenta un cuerpo color rosado grisáceo, uniformemente recubierta de una fina secreción cerosa, pulverulenta, blanca (Campos y Sazo, 1983). Su secreción ostiolar es color blanco perlado; tiene una relación de filamentos caudales: largo del cuerpo de 0,25 a 0,75; 17 pares de filamentos marginales delgados; no posee banda oscura dorsal (González y Volosky, 2004). Su forma de cuerpo es rectangular, y produce cantidades moderadas a altas de mielecilla (Varela *et. al*, 2006). Los huevos son ovoides, de color amarillo anaranjado, colocados en una masa algodonosa blanca, suelta, o saco ovígero. Las ninfas migratorias de primer estado son pequeñas, con tres pares de patas, de color amarillento a rosado y no poseen la serosidad que caracteriza a los adultos (Campos y Sazo, 1983) (Figura 2).

Las hembras presentan tres estadios ninfales, mientras que los machos sólo dos para luego construir un capullo, donde ocurre el estado prepupoidal y pupoidal, dando origen a un individuo alado, pequeño y de corta vida (González, 1983a). Los machos son de color gris, con alas transparentes cubiertas por un extracto de cera, y se distinguen de los demás pseudococcidos por la presencia de una extremidad abdominal (style) más largo y redondeado (Ciampolini *et al*, 2003) (Figura 3).



Figura 2.- Hembras adultas, estados ninfales y masas algodonosas de *P. viburni*

<sup>1</sup> Luis A. Sazo R., Ing. Agr., Prof. Entomología Frutal, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile (comunicación personal, 2007)



Figura 3.- Macho adulto alado de *P. viburni*

Esta plaga inverna en el estado de huevo bajo el ritidomo, para el caso de la vid. Ya en primavera, pueden encontrarse ejemplares en zonas no expuestas de la planta, como bajo el ritidomo (ninfas de primera generación y hembras adultas pre-ovipostura) o en la base de los brotes, muy cerca de los restos de la yema (Sazo, 1995). El hábito de rehuir la luz que presenta esta especie, hace muy difícil e impreciso su control ya que se presentan muy pocas oportunidades durante la temporada en que se pueda cuantificar los ejemplares para efectuar medidas necesarias. La presencia del chanchito blanco de la vid se hace evidente a simple vista sólo al momento de la cosecha, cuando los racimos están infestados y es muy tarde para su control (Sazo, 1989) (Geiger *et. al.*, 2001).

El tipo de control más utilizado para *P. viburni* es el químico, el cual tampoco es absolutamente exitoso, ya sea por malas oportunidades y/o eficiencia de aplicación, monitoreos deficientes o mala interpretación de ellos, u otros. Esto implica pérdidas económicas que pueden llegar a ser significativas, por la depreciación de la calidad de la fruta, mayores costos en el manejo de la plaga, o incluso potenciales cierres de mercados por detecciones de ejemplares vivos<sup>1</sup>.

Para un exitoso control químico, tanto el momento de aplicación como los tipos de insecticidas utilizados, dependen de la etapa fenológica de la planta y del ciclo de vida de *P. viburni*. Según el nivel de infestación en el huerto, se pueden implementar controles invernales; al estado de brotes de 10-15 cm. en la vid (primavera); previo al llamado “cierres de racimo” (verano); y en postcosecha<sup>1</sup> (González, 1983a) (Daane *et al.*, 2004). Sin embargo, hay criterios dispares en la metodología y momento óptimo, debido principalmente a las distintas épocas y oportunidades de eliminar a los estados ninfales que se encuentren expuestos, siendo éstos el principal objeto de control, sin dejar de lado las limitantes debido a las tolerancias máximas de residuos y época de cosecha de las variedades a tratar.

El tratamiento químico de postcosecha tiene por objetivo controlar los estados móviles (ninfas y hembras adultas) presentes en el follaje y en racimos no cosechados<sup>1</sup>. La aplicación debe contemplar el tronco antes que las hembras depositen todos los huevos (González, 1983a). Una de las mezclas utilizadas es el insecticida clorpirifos más aceite mineral al 0,5%. Pueden utilizarse otros insecticidas, como metidathion, profenofos y

diazinon<sup>1</sup>. También existe la posibilidad de aplicar buprofezin más aceite mineral o surfactante siliconado (González y Volosky, 2006).

El tratamiento de primavera busca controlar los estados móviles de la primera generación, que se ubican principalmente en la base de los brotes. Sin embargo, hay antecedentes contradictorios respecto de la efectividad del control en ésta época, debido al pausado nacimiento de los huevos invernantes, generándose un marcado desfase entre los estadios ninfales (González y Volosky, 2006), ya que se prolonga por unas 4 a 5 semanas, y la mayoría de las ninfas se mantienen bajo la corteza (Sazo, 1995).

En primavera, la población expuesta de esta generación se presenta en menor cantidad que la de las otras generaciones, aunque es la que provee mayor accesibilidad de contacto entre el insecticida y la plaga (González y Volosky, 2004). Se utilizan insecticidas como diazinon, carbaryl o imidacloprid<sup>1</sup>, limitando el uso de clorpirifos por problemas de fitotoxicidad en esta etapa fenológica de la vid. González y Volosky (2006) también recomiendan el uso de un surfactante siliconado.

El tratamiento de primavera-verano (antes del cierre de racimo) es la última posibilidad de control (González, 1983b), ya que después se hace muy difícil llegar a los ejemplares una vez ubicados en el racimo, que pueden llegar de 10% a 30% del total de la población (Geiger et. al., 2001). Aplicaciones de imidacloprid o clorpirifos son los que se utilizan convencionalmente en esta época<sup>1</sup>.

Por otra parte, en el mercado hay productos compuestos casi en 100% por coadyuvantes (llamados también adyuvantes, surfactantes o humectantes) los cuales tienen, entre otras características, altas compatibilidades con insecticidas, lo que permite su uso en mezclas para lograr un mojamiento uniforme y asegurar una cobertura total con el caldo de aspersión, ya que son productos que reducen la tensión superficial entre dos superficies en contacto (AFIPA, 2006). Por esto, permiten incrementar la eficacia de la aplicación, disminuyendo el uso de insecticida; se minimizan las pérdidas por deriva; e incluso los surfactantes permiten la penetración y movimiento del ingrediente activo a través de la cutícula y otras estructuras de la planta (Rinehold y Jenkins, 2006). Ésta sería una alternativa de complemento en el control de esta plaga al provocar un mayor cubrimiento y mejor penetración de la aspersión sobre la vid, permitiendo un uso más eficiente de los insecticidas y, por ende, una reducción de los costos de aplicación en los viñedos nacionales.

Por lo anterior, se propone este estudio cuyos objetivos son los siguientes:

**Objetivo General:**

- Determinar el efecto de Break (coadyuvante siliconado) en el control de *Pseudococcus viburni* (Signoret), en un tratamiento químico convencional en vid vinífera.

**Objetivo Específico:**

- Establecer la concentración más eficaz de Break para este propósito.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Materiales

#### Ubicación de los ensayos

Este estudio se realizó desde Abril de 2005 hasta Mayo de 2006, en dos localidades. Uno está ubicado en la Viña Concha y Toro, en el sector de Santa Isabel, comuna de Pirque (33°42' lat. Sur, 70°35' long. Oeste), Región Metropolitana; corresponde a un viñedo cv. Pinot Noir, de 9 años de edad, a 2,5 x 1 m.

El segundo ensayo se realizó en un viñedo de Cabernet Sauvignon de nueve años de edad, plantados a 1,7 x 1 m., propiedad de Viña Santa Rita, ubicado en el sector de Alto Jahuel, comuna de Buin (33°44' lat. Sur, 70°44' long. Oeste), Región Metropolitana.

#### Materiales utilizados para los ensayos

Productos químicos:

- Clorpirifos (CYREN 48 EC)
- Aceite mineral parafínico (CITROLIV EMULSIBLE)
- Trisiloxano + poliéter (BREAK)
- Diazinon (DIAZINON 40 WP)

Equipo de aplicación:

- Motopulverizadora Fabrizio Lévera con capacidad de 220 l, equipada con una bomba de membrana Comet de 40 l/Minuto, a 250 lb/pulg<sup>2</sup>, con pitón regulable.

Materiales de laboratorio:

- Bolsas plásticas
- Lupa estereoscópica
- Contadores de mano

#### **Insecticidas y coadyuvante empleados: consideraciones técnicas.**

**Nombre Comercial:** Cyren 48 EC

**Nombre Químico:** 0,0-dietil O-3,5,6-tricloro-2-piridil fosforotioato

**Grupo Químico:** Organofosforado

**Ingrediente Activo:** chlorpyrifos

**Concentración y formulación:** 480 g/l (Concentrado emulsionable)

**Modo de Acción:** Contacto, ingestión e inhalación

**Categoría toxicológica:** Grupo II (Moderadamente Peligroso).LD<sub>50</sub> producto comercial:

Dermal rata >4.000 mg/kg.

Oral rata > 293 mg/kg.

**Nombre Comercial:** Diazinon 40 WP

**Nombre Químico:** 0,0-dietil-0-(2-isopropil-6-metilpirimidin-4-il) fosforotioato.

**Grupo Químico:** Organofosforado

**Ingrediente Activo:** diazinon

**Concentración y formulación:** 40% p/p WP (Polvo mojable)

**Modo de Acción:** Contacto e ingestión.

**Categoría toxicológica:** Grupo III (Poco Peligroso).LD<sub>50</sub> producto comercial:

Dermal rata >5.000 mg/kg.

Oral rata > 750 mg/kg.

**Nombre Comercial:** Citroliv Emulsible +

**Nombre Químico:** Aceite mineral.

**Grupo Químico:** Aceite mineral

**Ingrediente Activo:** aceite mineral

**Concentración y formulación:** 990 g/l EC (Concentrado emulsionable)

**Modo de Acción:** Contacto, asfixia.

**Categoría toxicológica:** Grupo IV (Producto que normalmente no ofrece peligro).

LD<sub>50</sub> producto comercial: Dermal rata no tóxico

Oral rata no tóxico.

**Nombre Comercial:** Break

**Nombre Químico:** Poliéter-polimetil siloxano + poliéter.

**Grupo Químico:** Coadyuvante siliconado.

**Ingrediente Activo:** trisiloxano + poliéter.

**Concentración y formulación:** 750 + 250 g/l SL (Concentrado soluble)

**Modo de Acción:** Reduce tensión superficial.

**Categoría toxicológica:** Grupo IV (Producto que normalmente no ofrece peligro).

LD<sub>50</sub> producto comercial: Dermal rata >4.000 mg/kg.

Oral rata >3.800 mg/kg.

(AFIPA, 2006)

## Método

### Selección de lugares donde se realizaron ensayos

En ambas localidades, se definieron sectores altamente infestados, y se marcaron las unidades experimentales. Luego se recolectaron 50 hojas por unidad experimental en Abril de 2005 (postcosecha). Se llevaron al laboratorio de Entomología Frutal “Luciano Campos Street” de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile y se cuantificaron los ejemplares de *P. viburni* en cada muestra, en base a lo cual se conformaron y distribuyeron los bloques, según el nivel de infestación.

## Tratamientos

Los tratamientos estudiados se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1.- Época de aplicación, productos y concentraciones de los tratamientos.

Tratamiento	Época		
	Postcosecha	Primavera	Antes de “cierre de racimo”
T <sub>0</sub>	Agua	Agua	Agua
T <sub>1</sub> (estándar)	Clorpirifos + aceite mineral (120 ml + 0,5%)	Diazinon (120 g)	Clorpirifos (120 ml)
T <sub>2</sub>	Clorpirifos + Break (120 ml + 50 ml)	Diazinon + Break (120 g + 50 ml)	Clorpirifos + Break (120 ml + 50 ml)
T <sub>3</sub>	Clorpirifos + Break (120 ml + 75 ml)	Diazinon + Break (120 g + 75 ml)	Clorpirifos + Break (120 ml + 75 ml)
T <sub>4</sub>	Clorpirifos + Break (120 ml + 100 ml)	Diazinon + Break (120 g + 100 ml)	Clorpirifos + Break (120 ml + 100 ml)

## Aplicaciones de los tratamientos

Las fechas de aplicaciones con sus respectivos mojamientos se resumen en el cuadro 2.

Cuadro 2.- Época, mojamiento y fechas de aplicación del estudio, en ambas localidades.

Época	Mojamiento (l/ha)	Fecha de aplicación	
		Santa Isabel	Alto Jahuel
Postcosecha	2.000	22 de Abril de 2005	09 de Mayo de 2005
Primavera (brote 10-15 cm.)	600	17 de Octubre de 2005	21 de Octubre de 2005
Verano (previo cierre racimo)	2.000	19 de Diciembre de 2005	20 de Diciembre de 2005

## Diseño experimental

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar, con cinco repeticiones. La unidad experimental (u.e) fue de 24 plantas, distribuidas en 4 hileras con 6 plantas cada uno. La unidad de muestreo fue las 8 plantas centrales ubicadas en las dos hileras medias de cada unidad experimental, para evitar resultados erráticos por derivas al momento de las aplicaciones.

## Evaluaciones

Al momento de cosecha de la temporada 2005/2006 (14 de Marzo y 25 de Abril de 2006 en Pirque y Buin, respectivamente) se determinó el nivel de infestación de *P. viburni* sobre la base de 100 racimos/unidad experimental. Los racimos se cosecharon y recolectaron en cajas cosecheras, para luego ser evaluados inmediatamente en el mismo lugar. Se empleó una escala arbitraria de daño que consideró 4 categorías cuyos detalles se informan en el cuadro 3.

Cuadro 3- Escala de evaluación del nivel de infestación o daño de *P. viburni* en racimos.

Categoría	Individuos u ovisacos/racimo	Valor
Sano	0	0
Leve	1 a 5	1
Medio	6 a 15	2
Alto	> 15	3

Posteriormente se determinó el grado de ataque mediante la fórmula de Townsend & Heuberguer (Wenda- Piesik y Piesik, 1998), la cual es:

$$^{\circ}\text{G infestación} = (\sum (n * v)) * 100 / X * N$$

Donde: n = n° de racimos de cada categoría de evaluación, v = valor numérico de categoría, X = valor máximo de categorías, N = n° total de racimos.

Luego éstos valores se sometieron a un Análisis de Varianza (ANDEVA) y al test de Tukey (Steel y Torrie, 1985) para separación estadística de promedios ( $\alpha = 0,05$ ).

Por otra parte, a los porcentajes de racimos sanos de cada u.e se les aplicó la Transformación Angular o de Bliss, ANDEVA y test de Tukey para separación estadística de promedios ( $\alpha = 0,05$ ).

Los resultados se analizaron mediante el programa computacional GYE.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de porcentaje promedio de racimos sanos se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4.- Porcentaje medio de racimos sanos de *P.viburni* a la cosecha de 2006, en ambas localidades.

Tratamiento	Santa Isabel	Alto Jahuel
T0	1.00 <b>b</b>	64.60 <b>b</b>
T1	51.20 <b>a</b>	92.20 <b>a</b>
T2	60.60 <b>a</b>	96.20 <b>a</b>
T3	58.40 <b>a</b>	96.00 <b>a</b>
T4	52.00 <b>a</b>	98.00 <b>a</b>

Valores en la columna seguidos por letras iguales, no presentan diferencias estadísticas significativas al nivel  $P \leq 0,05$ .

Los valores promedio del grado de infestación de racimos se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5.- Grado medio de infestación de racimos con *P. viburni* a la cosecha de 2006, en ambas localidades.

Tratamiento	Santa Isabel	Alto Jahuel
T0	92.13 <b>a</b>	22.53 <b>a</b>
T1	30.67 <b>b</b>	3.87 <b>b</b>
T2	24.33 <b>b</b>	1.80 <b>b</b>
T3	27.40 <b>b</b>	1.93 <b>b</b>
T4	28.87 <b>b</b>	0.80 <b>b</b>

Valores en la columna seguidos por letras iguales, no presentan diferencias estadísticas significativas al nivel  $P \leq 0,05$ .

Estos resultados muestran una clara diferencia de la condición de infestación que había en cada viñedo al momento del ensayo, siendo mayor en el viñedo de Santa Isabel (Pinot Noir) respecto al de Alto Jahuel (Cabernet Sauvignon). Estos valores son atribuibles a la condición de ambos viñedos antes de comenzar el estudio.

Se puede observar, además, que en ambos cuadros se presentan diferencias estadísticamente significativas entre el testigo y los demás tratamientos (Figura 4).

Tanto el tratamiento estándar (T1) como aquellos con distintas concentraciones de coadyuvante más insecticidas, presentaron un control similar sobre la plaga aunque ninguno de ellos fue total, corroborando lo difícil que es el control exitoso de *P. viburni*. González y Volosky (2004), se refieren a este punto, asegurando que ningún tratamiento alcanza siquiera el 70-75% de control de individuos en condiciones de alta infestación. En Santa Isabel, donde se presentó un 60,6% de racimos sanos en el tratamiento más eficiente, se ratifica el bajo resultado, lo que es preocupante teniendo en cuenta el carácter de plaga

cuarentenaria, aunque para el caso de vid vinífera no corresponde. Por otra parte, en una condición media de infestación como en Alto Jahuel, se logró hasta 98% de racimos sanos (Cuadro 4).



Figura 4.- Racimos de Cabernet Sauvignon tratados con Break 100 cc/Hl. (izquierda), y testigo con agua (derecha).

#### **Efecto de la concentración de coadyuvante**

Observaciones efectuadas al momento de cada aplicación, permitían predecir resultados diferentes a los que se obtuvieron, debido a que al aplicar 50 cc/Hl de Break se visualizó que el mojamiento del follaje y la penetración del caldo en la planta era óptima y uniforme; mientras, a 75 cc/Hl. y 100 cc/Hl., era evidente el excesivo escurrimiento, lo que podría disminuir la eficacia de la aplicación por una menor cantidad de insecticida que persistió en la planta, bajando su efecto de contacto y residual. Contrariamente, el supuesto y esperado exceso de escurrimiento en las aplicaciones con dosis altas de Break no fue tal, y hubo un correcto efecto del insecticida sobre la plaga, similar al tratamiento estándar, aunque tampoco mayor según una mayor cantidad de coadyuvante.

Sin embargo, no necesariamente ni en todos los casos, un coadyuvante contribuye a incrementar un efecto insecticida de un producto. French *et. al.* (1992) probaron el efecto de tres surfactantes en el cubrimiento, persistencia y eficacia de clorpirifos sobre *Aphis gossypii* en algodón, no obteniendo resultados significativamente distintos que permitieran atribuir éstas cualidades a los humectantes.

También se probó el efecto acaricida del adyuvante Silwett L-77 a 100 cc/Hl, sólo y más thuringiensin, sobre el ácaro *Tetranychus urticae* Koch. No se obtuvo efecto del producto inerte junto con el i.a respecto de thuringiensin sólo, debido presumiblemente a la poca capacidad de translocación del surfactante en las hojas donde se ubicaron los individuos. (Vargas *et. al.*, 2002).

Similares resultados se han obtenido con otras especies plagas. En laboratorio, Sieburth *et. al* (1998) estudiaron sobre plantas de repollo el efecto de 3 coadyuvantes (Silwet 560, Tegoprene 3130 y Tegoprene 6814) en combinación con aceite mineral, para el control de la mosquita blanca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring. A concentración equivalente de 50 cc/Hl de cada coadyuvante más aceite mineral al 1%, no obtuvieron efecto alguno sobre huevos, pero sí sobre el primer estado ninfal.

Estos resultados sugieren que, a pesar de estar en el rango recomendado por sus fabricantes, las concentraciones de adyuvante utilizadas en este ensayo podrían inclusive no haber sido las suficientes como para haber permitido una penetración mayor de los insecticidas respecto del tratamiento estándar. Corbet *et. al* (1995) afirman que aceites derivados de plantas junto con 1.000 cc/Hl, 10 veces más que la máxima concentración usada, de surfactante Arosurf MSF y detergente al 1%, mejoran la eficacia del insecticida, en ensayos de laboratorio para controlar larvas de *Culex pipiens* forma *molestus*.

### **Efecto insecticida del coadyuvante**

Diversos investigadores han estudiado un probable efecto insecticida que podrían tener de por sí los coadyuvantes, obteniendo dispares resultados, debido principalmente a las condiciones en que se efectuaron los ensayos.

Tipping *et. al* (2003) estudiaron el efecto de otro coadyuvante (Silwet L-77) sin insecticida alguno, aplicado directamente sobre huevos y ninfas de *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn), en condiciones de laboratorio. A altas concentraciones, de 500 y 1.000 cc/Hl, el 100% de las ninfas tratadas murieron. Con 100 cc/Hl, concentración máxima en el presente ensayo, sólo hubo un 6,7% de mortalidad, lo que es bajo si se considera además que fue un resultado en condiciones controladas. En tanto, los huevos fueron resistentes a 100, 250 y 500 cc/Hl.

Bajo las condiciones de este ensayo, con una gran cantidad huevos de *P. viburni* cubiertos por una masa algodonosa hidrófoba y siempre en lugares de difícil acceso al caldo de aspersión, permite inferir un bajísimo efecto insecticida de Break.

La baja mortalidad de ninfas se debería a la cubierta cerosa pulverulenta que presentan en general (aunque las ninfas en menor cantidad) especies del género *Pseudococcus*, la cual protegería al individuo de el agua y la mielecilla que excreta (Ripa y Rodríguez, 1999), característica morfológica que la mayoría de las otras plagas agrícolas no tienen, dificultando su control.

Purcell y Schroeder (1996) señalan que este mismo producto, Silwett L-77, mata a concentraciones similares a los usados en campo (10 a 50 cc/Hl), pupas de *Ceratitis capitata* (Weidemann) y *Bractocera dorsalis* (Hendel), en laboratorio.

Por otro lado, Cowles *et. al* (2000), probaron la toxicidad de soluciones con surfactantes Silwet L-77, Silwet 408 y Silwet 806 sobre la arañita bimaclada (*T. urticae* Koch),

destacando el gran efecto acaricida de la solución con adyuvante (a 500 cc/Hl), respecto del tratamiento estándar (spinosad) y el testigo.

Los resultados indican un cierto efecto insecticida de los coadyuvantes, presumiblemente debido a una acción de asfixia sobre los individuos, similar al aceite mineral (Barberá, 1989), y/o permitiendo que el agua penetre a los espiráculos y ahogue a los insectos, como los detergentes agrícolas (Mare, 1988. Citado por Burett, 2005). Además, bajo condiciones controladas a concentraciones altas no existiría un grado de escurrimiento que altere el nivel de mortalidad.

### **Efecto del medio**

Los ensayos realizados en laboratorio generalmente obtienen resultados que no siempre coinciden con los de nivel de campo (como los de este estudio), ya que muchos factores, como por ejemplo temperatura, humedad relativa, fotoperíodo, la aplicación de los tratamientos en el (los) lugar (es) exactos, niveles de exposición de la plaga, escurrimiento, etc, son más difíciles de controlar, lo que da como resultado una menor efectividad<sup>1</sup>.

Shapiro *et. al* (1998), probaron la efectividad de la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis* (Berliner) con y sin coadyuvante para el control de la mosquita minadora de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). En laboratorio, el surfactante incrementó la penetración de las soluciones dentro de las galerías en hojas de cítricos, tanto cuando aplicaron tópicamente o por inyección en ellas, aumentando la actividad de *B. thuringiensis* hasta llegar a un 90% de mortalidad. Sin embargo, este mismo ensayo en condiciones de campo, en plantaciones y viveros de cítricos, obtuvo una mortalidad de 50%, y no se redujo significativamente el porcentaje de daño en las hojas ni el número de larvas por hojas cuando se evaluó por 14 días, en comparación a un tratamiento convencional sin surfactante.

En condiciones de campo, se presentan estudios con resultados diversos. Howell y Reed (1999) no encontraron diferencias significativas entre el uso de insecticidas con o sin coadyuvantes organosiliconados, en el control de *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) en cultivos de algodón, obteniendo resultados similares a los de este ensayo.

Se debe tener en cuenta también que, en general, los coadyuvantes no incrementan la capacidad de translocar insecticidas ni acaricidas (Vargas *et. al.*, 2002) (Shapiro *et. al.*, 1998), contradiciendo lo que señalan Rinehold y Jenkins (2006). Se presume que aún no existe una postura única sobre las propiedades de los adyuvantes en su aplicación sobre superficies vegetales, y que puedan aumentar la efectividad del producto que se aplica con él. A esto se suma que los insecticidas utilizados en este estudio presentan acción de contacto, ingestión e inhalación, por lo que no presentan la cualidad (salvo por compuestos volátiles) de llegar a sectores de la planta donde no llega la aspersion de forma directa, justamente los mismos en que se encuentra gran cantidad de individuos de *P. viburni*.

### **Efecto de la planta huésped**

Los resultados también pueden estar relacionados con la naturaleza de la estructura (abundante ritidomo, racimos apretados y adosados a los brazos), ya que Pinot Noir, a diferencia de Cabernet Sauvignon, presenta ritidomo grueso, racimos muy apretados y adosados a la madera de brazos (Anónimo, 2006). Campos y Sazo (1983) indican que *P.viburni* produce el daño principalmente en racimos apretados. Por otra parte, el ritidomo de la vid es hidrófobo y, según González (1996), se necesita la adición de agentes humectantes o aceites minerales para mejorar el proceso de humectación.

Aún así, pareciera que las características morfológicas de Cabernet Sauvignon, como hojas con abundante cantidad de tricomas en el envés (Anónimo, 2006), tampoco permitirían efectuar un control más eficiente con coadyuvantes (Cuadros 4 y 5).

### **Efecto del volumen de mojamiento**

En general, si se opta por el uso de coadyuvantes para la aplicación de cualquier tipo de producto, se recomienda un alto volumen de mojamiento para así aumentar el efecto penetrante hacia donde se encuentran las colonias y de mayor cobertura sobre la planta (González, 1996).

Sobre este punto, Pease y Zalom (2006) demostraron que el surfactante Biolink presenta efectos distintos según el mojamiento, resultando iguales a tratamientos estándares en aplicaciones de 467 l/ha, pero estadísticamente mejores con el doble de mojamiento, incrementando la superficie de cubrimiento sobre *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) en tomates.

Gaskin *et al.* (1996) señala que en condiciones de campo, el uso de un coadyuvante junto con la mitad de la dosis utilizada para el control de *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti) en caqui (*Diospros kaki* L.) controla de igual manera que la dosis máxima del insecticida sin coadyuvante, y mejor que la mitad de la dosis de insecticida aplicado solo, con mojamiento de 1.500 l/ha.

Para el caso de la uva para vino, Gaskin *et. al* (2002) indican que los volúmenes de aplicación pueden reducirse de gran manera si se usan los adyuvantes apropiados, sin comprometer la eficacia del insecticida.

Holloway *et. al* (2000) señalan que, en otros cultivos, el coadyuvante organosiliconado da una completa cobertura de la aspersión sobre las hojas, por su alta actividad superficial.

En este estudio, se utilizaron los mismos volúmenes de agua que los usados por los productores de cada localidad, para una cobertura total. En viñedos de California se recomiendan gastos de entre 1400 y 1900 l/ha, cifras menores a las utilizadas para este estudio, y siempre destacando que un adecuado cubrimiento de la planta es esencial para el control de pseudocócidos (Bentley *et. al*, 2003), por lo que se podría descartar el efecto de una mala distribución de los insecticidas aplicados en los resultados finales.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se efectuó este ensayo, se puede concluir que:

- En condiciones de infestación media a alta de chanchitos blancos en viñedos, la aplicación del surfactante siliconado (Break) a concentraciones menores o iguales a 100 cc/Hl, no inciden en la eficacia de un programa estándar de control de la plaga, expresado en términos de racimos sanos.

## LITERATURA CONSULTADA

AFIPA, A.G. 2006. Manual fitosanitario 2006-2007. 1214 p.

ANÓNIMO. 2006. Les cépages proposés par le site de la Vigne et du Vin. Disponible en: <http://www.vitis.org>. Leído el 22 de Noviembre de 2006.

AUGER, J. y ESTERIO, M. 1998. Las enfermedades a virus de la vid: sintomatología, principales formas de transmisión y efectos en la producción y calidad de la uva y sus productos. Aconex 59: 5-13.

BARBERÁ, C. 1989. Pesticidas agrícolas. Editorial Omega, 4ª ed. 603 p.

BENTLEY, W. J., VARELA, L. G., ZALOM, F. G., SMITH, R. J., PURCELL, A. H., PHILLIPS, P. A., HAVILAND, D. R., DAANE, K. M. y BATTANY, M. C. 2003. UC IPM Pest Management Guidelines: Grape Mealybugs (*Pseudococcus*). Disponible en : [www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r3023011811.html](http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r3023011811.html). Leído el 23 de Julio de 2005.

BURETT, G. 2005. Evaluación de dos detergentes agrícolas sobre ninfas de segundo estado y hembras de *Pseudococcus longispinus* (Targioni & Tozetti) en laboratorio. Memoria Ing. Agr. Universidad de Chile. 42 p.

CAMPOS, L. y SAZO, L. 1983. Plagas de la vid en Chile y su control. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. 151 p.

CIAMPOLINI, D., LUNGHINI, D. y MOCETTI, G. 2003. Insidioso nemico della frutticoltura: *Pseudococcus viburni*. L'Inf. Agrario 1/2003: 57-60.

CORBET, S.A., DANAHAR, G.W., KING, V., CHALMERS, C.L. y TILEY, C.F. 1995. Surfactant-enhanced essential oils as mosquito larvicides. Entomología Experimentalis et Applicata 75: 229-236. Disponible en : <http://www.spingerlink.com/content/e4n615v1235218x3/fulltext.pdf>. Leído el 14 de Agosto de 2006.

COWLES, R.S., COWLES, E.A., McDERMOTT, A.M. y RAMOUTAR, D. 2000. "Inert" formulation ingredients with activity: Toxicity of trisiloxane surfactant solutions to twospotted spider mites (Acari: Tetranychidae). Journal of Economic Entomology 93 (2): 180-188. Disponible en: <http://www.scopus.com/scopus/record/display.url>. Leído el 9 de Agosto de 2006.

DAANE, K., WEBER, E., y BENTLEY, W. 2004. Vine mealybug, formidable pest spreading through California vineyards. Disponible en : <http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/1650/14714.pdf>. Leído el 21 de Abril de 2005.

- FRENCH, N. M, RAMASWAMY, S. B., SMITH, D. B. y PAROONAGIAN, D. 1992. Effect of three adjuvants on coverage, persistence, and efficacy of ground-applied chlorpyrifos for suppression of cotton aphid (Homoptera: Aphididae). *Journal of Economic Entomology* 85 (4): 1347-1355. Disponible en: <http://trophort.com/002/087/002087759.html>. Leído el 10 de Febrero de 2007.
- GASKIN, R.E., ROHITHA, B.H. y HOLLAND, P.T. 1996. Control of Insect Pests in Persimmon with Spray Oils. In: Proceedings of the New Zealand plant protection conference. New Zealand plant protection Society Inc. Disponible en: [http://www.sparrowoilez.co.in/plant\\_biology\\_links.html](http://www.sparrowoilez.co.in/plant_biology_links.html). Leído el 26 de Mayo de 2005.
- GASKIN, R. E., MANKTELOW, D. W. y ELLIOTT, G. S. 2002. New adjuvant technology for pesticide use on wine grapes. *New Zealand Plant Protection* 55: 154-158. Disponible en: [www.hornet.co.nz/publications/nzpps/journal/55/nzpp55\\_154.pdf](http://www.hornet.co.nz/publications/nzpps/journal/55/nzpp55_154.pdf). Leído el 10 de Agosto de 2006.
- GEIGER, C., DAANE, K., BENTLEY, W. J., YOKOTA, G., y MARTIN, L. 2001. Sampling program for grape mealybugs improves pest management. *California Agriculture*, v. 55, n° 3, Mayo-Junio. pp. 19-28. Disponible en: <http://californiaagriculture.ucop.edu/0103MJ/pdfs/mealy.pdf>. Leído el 22 de Noviembre de 2006.
- GONZÁLEZ, R. 1983a. El chanchito blanco de la uva de mesa. *Revista frutícola* 2: 3-8.
- GONZÁLEZ, R. 1983b. Manejo de plagas de la vid. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. *Publicaciones Ciencias Agrícolas* N° 13. 115 p.
- GONZÁLEZ, R. 1996. Biología y manejo de chanchitos blancos. En: *Avances en sanidad vegetal de frutales y vides*. Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. pp 27-29.
- GONZALEZ, R. 2003. Manejo cuarentenario de chanchitos blancos de pomáceas en Chile (Hemiptera: Pseudococcidae). *Revista Frutícola*, vol. 24, n° 3: 89-98.
- GONZALEZ, R. y VOLOSKY, C. 2004. Chanchitos blancos y polillas de la fruta: problemas cuarentenarios de la fruticultura de exportación. *Revista Frutícola*, vol. 25, n° 2: 41-62.
- GONZALEZ, R. y VOLOSKY, C. 2006. Desarrollo estacional y estrategias de manejo de chanchitos blancos, *Pseudococcus spp.*, en pomáceas, uva de mesa y vid vinífera. *Revista Frutícola*, vol. 27, N° 2: 37-47.
- HOLLOWAY, P. J., BUTLER ELLIS, M. C., WEBB, D. A., WESTERN, N. M., TUCK, C. R., HAYES, A.L. y MILLER, P. C. H. 2000. Effects of some agricultural tank-mix adjuvants on the deposition efficiency of aqueous sprays on foliage. *Crop Protection* 19: 27-37. Disponible en: [www.elsevier.com/locate/cropro](http://www.elsevier.com/locate/cropro). Leído el 16 de Agosto de 2006.

HOWELL, M. S. y REED, J. T. 1999. Effects of five different adjuvants added to five insecticides for control of tarnished palnt bugs (*Lygus lineonaris*) in Mississippi cotton. In: Proceedings of the 1999 Beltwide Cotton Conference, January 1999, Orlando, Florida, USA, pp. 1052-1054. Disponible en: [www.scopus.com/scopus/record/display.url](http://www.scopus.com/scopus/record/display.url). Leído el 16 de Agosto de 2006.

MANGAN, R. L. y MORENO, D. S. 2003. Photoactive dye insecticide formulations: Adjuvants increase toxicity to Mexican fruti fly (Diptera: Tephritidae). Journal of Economic Entomology, vol. 94, n° 1: 150-156. Disponible en: [www.scopus.com/scopus/record/display.url](http://www.scopus.com/scopus/record/display.url). Leído el 4 de Agosto de 2006.

ODEPA, 2007. Vides: Superficie y producción. Disponible en: [www.odepa.cl](http://www.odepa.cl). Leído el 24 de Enero de 2007.

ODEPA 2006. Evolución del mercado vitivinícola. Disponible en [www.odepa.cl](http://www.odepa.cl). Leído el 2 de Junio de 2006.

PEASE, C. G. y ZALOM, F. G. 2006. Can adjuvants improve efficacy of organic insecticides? Control of *Macrosiphum euphorbiae* on fresh market tomatoes. In: Abstracts of 90<sup>th</sup> annual meeting. Pacific branch, Entomological Society of America. Maui, Hawaii, March 5-8 2006, p. 80. Disponible en: <http://pbsa.prosser.wsu.edu/2006abs.pdf>. Leído el 27 de Julio de 2006.

PURCELL, M. F. y SCHROEDER W. J. 1996. Effect of Silwett L-77 and diazinon on three tephritid fruit flies (Diptera: Tephritidae) and associated endoparasitoids. Journal of Economic Entomology, vol. 89, n° 6, pp. 1566-1670. Disponible en: <http://cat.inist.fr>. Leído el 31 de Julio de 2006.

RINEHOLD, J. y JENKINS, J. 2006. Spray-tank Adjuvants. In: PNW Insect Management Handbook. Disponible en: <http://pnwpest.org/pnw/insects>. Leído el 4 de Junio de 2006.

SAZO, L. 1989. Manejo de chanchitos blancos en parronales de uva de mesa. En: Manejo de plagas y enfermedades en frutales y uva de mesa. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 30, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. pp. 45-48.

SAZO, L. 1995. Control de chanchitos blancos en frutales de hoja caduca. En: Sanidad vegetal en frutales y vides. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 41, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. pp 60-63.

SHAPIRO, J. P., SCHROEDER, W. J. y STANSLY, P. A. 1998. Bioassay and efficacy of *Bacillus thuringiensis* and an organosilicone surfactant against the citrus leafminer (Lepidoptera: Phyllocnistidae). Florida Entomologist, vol. 81, n° 2: 201-210.

SIEBURTH, P. J., SCHROEDER, W. J. y MAYER, R. T. 1998. Effects of oil and oil-surfactant combinations on silverleaf whitefly nymphs (Homoptera: Aleyrodidae) on collards. *Florida Entomologist*, vol 81, n° 3: 446-450.

STEEL, R. y TORRIE, J. 1985. *Bioestadística: Principios y procedimientos*. Mc Graw-Hill. Bogotá, Colombia. 622 p.

TIPPING, C., BIKOBA, V., CHANDER, G. J. y MITCHAM, E.J. 2003. Efficacy of Silwett L-77 against several arthropod pests of table grape. *Journal of Economic Entomology*, vol 96, n° 1: 246-250.

VARELA, L. G., SMITH, R. J., BATTANY, M. y BENTLEY W. 2006. Which mealybug is it, why should you care?. In: *Practical winery and vineyard*, pp 1-6. Disponible en: [http://cesonoma.ucdavis.edu/vitic/pdf/pwv\\_vmb\\_06.pdf](http://cesonoma.ucdavis.edu/vitic/pdf/pwv_vmb_06.pdf). Leído el 14 de Julio de 2006.

VARGAS, R., CHAPMAN, B., y PENMAN, D. 2002. Factores que influyen en la respuesta de *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) a thuringiensin. *Agricultura Técnica*, v. 62, n° 1. pp 3-14.

WENDA-PIESIK, A. y PIESIK, D. 1998. The spring cereal ford preferences of *Oulema* spp. in pure and mixed crops. *Elec. J. Pol. Agric. Univ., Agronomy* 1 (1). Disponible en: <http://www.ejpau.media.pl/series/volume1/agronomy/art-04.pdf>. Leído el 8 de Agosto de 2006.

WOOD, B. W., TEDDERS W. L. y TAYLOR, J. 1997. Control of pecan aphids with an organosilicone surfactant. *Hortscience*, vol. 32, n° 6, pp 1074-1076. Disponible en: <http://cat.inist.fr>. Leído el 26 de Julio de 2006.

ZAVIEZO, T. 2002. Manejo integrado del chanchito blanco en viñedos. pp 24-33. In: *Tópicos de actualización en viticultura y enología*. Santiago, Chile, 22-24 Julio de 2002. Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de Fruticultura y Enología y Centro del Vino, CEVIUC. 254 p.

**APENDICES**

I.- Evaluación de racimos Cabernet Sauvignon, Alto Jahuel, 25 de Abril de 2006.  
Separados según nivel de infestación.

Tratamiento	Sano	% sano	Leve	% leve	Medio	% medio	Alto	% alto	Total racimos	°G ataque	Bliss % sanos
I1	74	74	13	13	3	3	10	10	100	16.3	59.3
I2	84	84	9	9	4	4	3	3	100	8.7	66.4
I3	91	91	8	8	0	0	1	1	100	3.7	72.5
I4	94	94	3	3	1	1	2	2	100	3.7	75.8
I5	96	96	4	4	0	0	0	0	100	1.3	78.5
II1	86	86	6	6	2	2	6	6	100	9.3	68.0
II2	90	90	6	6	4	4	0	0	100	4.7	71.6
II3	96	96	2	2	2	2	0	0	100	2.0	78.5
II4	97	97	2	2	0	0	1	1	100	1.7	80.0
II5	100	100	0	0	0	0	0	0	100	0.0	90.0
III1	37	37	30	30	9	9	24	24	100	40.0	37.5
III2	98	98	2	2	0	0	0	0	100	0.7	81.9
III3	100	100	0	0	0	0	0	0	100	0.0	90.0
III4	97	97	3	3	0	0	0	0	100	1.0	80.0
III5	99	99	1	1	0	0	0	0	100	0.3	84.3
IV1	54	54	19	19	10	10	17	17	100	30.0	47.3
IV2	93	93	6	6	0	0	1	1	100	3.0	74.7
IV3	98	98	2	2	0	0	0	0	100	0.7	81.9
IV4	92	92	6	6	2	2	0	0	100	3.3	73.6
IV5	95	95	3	3	2	2	0	0	100	2.3	77.1
V1	72	72	11	11	11	11	6	6	100	17.0	58.1
V2	96	96	2	2	1	1	1	1	100	2.3	78.5
V3	96	96	2	2	0	0	2	2	100	2.7	78.5
V4	100	100	0	0	0	0	0	0	100	0.0	90.0
V5	100	100	0	0	0	0	0	0	100	0.0	90.0

II.- Evaluación de racimos Pinot Noir, Santa Isabel, 14 de Marzo de 2006.  
Separados según nivel de infestación.

Tratamiento	Sano	% sano	Leve	% leve	Medio	% medio	Alto	% alto	Total racimos	°G ataque	Bliss % sanos
I1	1	1	11	11	9	9	79	79	100	88.7	5.7
I2	33	33	30	30	5	5	32	32	100	45.3	35.1
I3	81	81	9	9	3	3	7	7	100	12.0	64.2
I4	21	21	33	33	29	29	17	17	100	47.3	27.3
I5	26	26	36	36	24	24	14	14	100	42.0	30.7
II1	0	0	0	0	4	4	96	96	100	98.7	0.0
II2	55	55	23	23	5	5	17	17	100	28.0	47.9
II3	19	19	38	38	29	29	14	14	100	46.0	25.8
II4	54	54	20	20	11	11	15	15	100	29.0	47.3
II5	82	82	6	6	7	7	5	5	100	11.7	64.9
III1	1	1	8	8	7	7	84	84	100	91.3	5.7
III2	14	14	42	42	25	25	19	19	100	49.7	22.0
III3	83	83	8	8	2	2	7	7	100	11.0	65.6
III4	84	84	6	6	4	4	6	6	100	10.7	66.4
III5	80	80	12	12	5	5	3	3	100	10.3	63.4
IV1	1	1	6	6	12	12	81	81	100	91.0	5.7
IV2	83	83	9	9	4	4	4	4	100	9.7	65.6
IV3	50	50	19	19	12	12	19	19	100	33.3	45.0
IV4	49	49	14	14	11	11	26	26	100	38.0	44.4
IV5	48	48	22	22	19	19	11	11	100	31.0	43.9
V1	2	2	5	5	11	11	82	82	100	91.0	8.1
V2	71	71	10	10	5	5	14	14	100	20.7	57.4
V3	70	70	12	12	8	8	10	10	100	19.3	56.8
V4	84	84	4	4	4	4	8	8	100	12.0	66.4
V5	24	24	30	30	20	20	26	26	100	49.3	29.3

III-. Análisis de varianza y Prueba de Comparación múltiple de Tukey según porcentaje de racimos sanos de Cabernet Sauvignon.

Fuentes variación	GL	Suma cuadrado	Cuadrado medio	F observado	F requerido
<b>Total</b>	24	4029,375			
<b>Bloques</b>	4	295,1063	73,77657	1,341202	3,01
<b>Tratamientos</b>	4	2854,144	713,5359	12,97154	3,01
<b>Error</b>	16	880,1249	55,00781		
<b>Coefficiente de variación: 9,947 %</b>					

Grados libertad error: 16

Cuadrado medio error: 55,00781

Número de comparaciones: 5

ETIQUETA	CASOS	MEDIAS	GRUPOS
break 100	5	83,98	a
break 50	5	80,28	a
break 75	5	79,88	a
estandar	5	74,62	a
agua	5	54,04	b

IV-. Análisis de varianza y Prueba de Comparación múltiple de Tukey según grado de ataque en Cabernet Sauvignon.

Fuentes variación	GL	Suma cuadrado	Cuadrado medio	F observado	F requerido
<b>Total</b>	24	2357,466			
<b>Bloques</b>	4	91,01056	22,75264	0,6338961	3,01
<b>Tratamientos</b>	4	1692,162	423,0406	11,78605	3,01
<b>Error</b>	16	574,2933	35,89333		
<b>Coefficiente de variación: 96,818 %</b>					

Grados libertad error: 16

Cuadrado medio error: 35,89333

Número de comparaciones: 5

ETIQUETA	CASOS	MEDIAS	GRUPOS
agua	5	22,52	a
estandar	5	3,88	b
break 75	5	1,94	b
break 50	5	1,82	b
break 100	5	0,78	b

V-. Análisis de varianza y Prueba de Comparación múltiple de Tukey según porcentaje de racimos sanos de Pinot Noir.

Fuentes variación	GL	Suma cuadrado	Cuadrado medio	F observado	F requerido
<b>Total</b>	24	12275,94			
<b>Bloques</b>	4	488,1398	122,035	0,4741295	3,01
<b>Tratamientos</b>	4	7669,599	1917,4	7,44947	3,01
<b>Error</b>	16	4118,199	257,3874		
<b>Coefficiente de variación: 40,326 %</b>					

Grados libertad error: 16

Cuadrado medio error: 257,3874

Número de comparaciones: 5

ETIQUETA	CASOS	MEDIAS	GRUPOS
break 50	5	51,48	a
break 75	5	50,36	a
break 100	5	46,44	a
estandar	5	45,6	a
agua	5	5,04	b

VI-. Análisis de varianza y Prueba de Comparación múltiple de Tukey según grado de ataque en Pinot Noir.

Fuentes variación	GL	Suma cuadrado	Cuadrado medio	F observado	F requerido
<b>Total</b>	24	21005,89			
<b>Bloques</b>	4	433,032	108,258	0,4425924	3,01
<b>Tratamientos</b>	4	16659,27	4164,816	17,02706	3,01
<b>Error</b>	16	3913,597	244,5998		
<b>Coefficiente de variación: 38,446 %</b>					

Grados libertad error: 16

Cuadrado medio error: 244,5998

Número de comparaciones: 5

ETIQUETA	CASOS	MEDIAS	GRUPOS
agua	5	92,14	a
estandar	5	30,68	b
break 100	5	28,86	b
break 75	5	27,4	b
break 50	5	24,32	b

