

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

**MEMORIA DE TÍTULO**

**EFFECTIVIDAD DE TRATAMIENTOS FUNGICIDAS APLICADOS EN PRE Y  
POST INFECCIÓN PARA EL CONTROL DE *Botrytis cinerea* EN UVA DE MESA  
CV. THOMPSON SEEDLESS.**

**MARÍA FRANCISCA SEPÚLVEDA GUAJARDO**

**SANTIAGO, CHILE**

**2014**

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

**MEMORIA DE TÍTULO**

**EFFECTIVIDAD DE TRATAMIENTOS FUNGICIDAS APLICADOS EN PRE Y  
POST INFECCIÓN PARA EL CONTROL DE *Botrytis cinerea* EN UVA DE MESA  
CV. THOMPSON SEEDLESS.**

**EFFECTIVENESS OF FUNICIDES TREATMENTS SPRAYED PRE AND POST  
INFECTION AT CONTROL THE *Botrytis cinerea* IN TABLE GRAPES CV.  
THOMPSON SEEDLESS.**

**MARÍA FRANCISCA SEPÚLVEDA GUAJARDO**

**SANTIAGO, CHILE**

**2014**

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

**EFFECTIVIDAD DE TRATAMIENTOS FUNGICIDAS APLICADOS EN PRE Y  
POST INFECCIÓN PARA EL CONTROL DE *Botrytis cinerea* EN UVA DE MESA  
CV. THOMPSON SEEDLESS.**

Memoria para optar al título profesional de:  
Ingeniero Agrónomo  
Mención: Sanidad Vegetal

**MARÍA FRANCISCA SEPÚLVEDA GUAJARDO**

PROFESOR GUÍA	Calificaciones
José Luis Henríquez S. Ingeniero Agrónomo. Ph.D.	6,8
<b>PROFESORES EVALUADORES</b>	
Jaime Auger S. Ingeniero Agrónomo. Ph.D.	5,0
Julio Haberland A. Ingeniero Agrónomo. Ph.D.	6,6

**Santiago, Chile**

**2014**

**A mis padres**

**A mis hijos**

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer sinceramente a todas las personas que de una u otra forma me ayudaron desinteresadamente en el desarrollo de esta memoria, especialmente a:

- Sr. José Luis Henríquez, por la confianza y oportunidad otorgada, por la paciencia y comprensión en este largo, muy muy largo proceso. Por los buenos consejos y ser más que un profesor, ser un buen maestro.
- Sres. Jaime Auger y Julio Haberland por su disposición, correcciones y consejos entregados.
- Sole, Javi, Liche y Anita (mis antumapinas de corazón) por ser las mejores amigas del mundo, hacer de mis años en Antumapu inolvidables, darme siempre ánimo para terminar este largo proceso y no dejarme bajar los brazos cuando todo se colocaba más difícil.
- A mis Padres, Heriberto y María, por esforzarse siempre en darme lo mejor, apoyarme incondicionalmente cuando he cometido errores y enseñarme que con esfuerzo y constancia todo se puede lograr.
- A mis hermanos, José y Heri, por ayudarme siempre que necesitaba una mano, los amo hermanos.
- A mi suegra y cuñada, que son más una madre y una hermana, por ayudarme siempre que lo necesitaba con el cuidado de mis hijos, sin ustedes jamás hubiera terminado de escribir esta tesis.
- A mi marido, por la paciencia y aguantar mi mal carácter, por ser mi compañero en los años de universidad y por hacer el esfuerzo de ver los niños mientras yo terminaba este proceso.
- A mis hijos, en especial a Renato quien creció conmigo, inició su educación en Antumapu y aguantó esos largos recorridos de ida y vuelta.
- Al Feña, Perro, Gordo, Mono, Danae, Hugo, Maureen (por las infinitas veces que me presto su tuch) y muchos que se me quedan en el tintero, por ser grandes personas que tuve la oportunidad de conocer y algunos como el Perro siguen siendo parte de mi vida, e hicieron de mis años en la universidad inolvidables.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
Hipótesis .....	6
Objetivo general .....	6
<b>MATERIALES Y MÉTODO</b> .....	7
Lugar del estudio .....	7
Materiales .....	7
Método.....	8
Tratamientos .....	8
Preparación de inóculos.....	8
Montaje del ensayo.....	9
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL</b> .....	11
<b>RESULTADOS</b> .....	12
Agrícola Brown. ....	12
Floración.....	12
Precosecha .....	13
Agrícola Santa Amelia.....	14
Precosecha. ....	14
<b>DISCUSIÓN</b> .....	16
<b>CONCLUSIONES</b> .....	19

**REFERENCIAS** ..... 20

**APÉNDICES**..... 23

## RESUMEN

En el presente estudio, se evaluó la efectividad de distintos fungicidas en el control de *Botrytis cinerea*, aplicados antes y con posterioridad a un periodo de infección en uva de mesa cv. Thompson seedless. Para ello se realizaron ensayos durante la temporada 2006 – 2007, en época de floración y pre cosecha en dos parronales de vid, ubicados en la región de Valparaíso y región Metropolitana, donde los racimos de uva fueron asperjados con suspensiones conidiales de *B. cinerea*. El ensayo evaluó 9 fungicidas, en dos épocas de aplicación. En floración se utilizó: boscalid + pyraclostrobin, tebuconazole, iprodione, pyrimethanil, kresoxim-methyl, cyprodinil + fludioxonil, fenhexamid, testigo inoculado y un testigo absoluto y en pre cosecha se usó: boscalid + pyraclostrobin, citrex (11% p/p) + caolín, iprodione, iprodione + azufre, cyprodinil + fludioxonil, fenhexamid, fenhexamid + azufre, un testigo inoculado y un testigo absoluto. Para ambas épocas de aplicación se consideraron 5 periodos de aplicación. Floración: 24 horas antes de la inoculación, 1, 24, 36 y 48 horas después de la inoculación. Pre cosecha: 24 horas antes de la inoculación, 1, 12, 24 y 36 horas después de la inoculación. La fruta fue almacenada en frigorífico comercial y todos los tratamientos fueron evaluados en postcosecha. En época de Floración los fungicidas cyprodinil + fludioxonil (Switch 62,5 WP), kresoxim-methyl (Stroby SC), iprodione (Rovral 4 Flo), pyrimethanil (Scala 40 SC) y tebuconazole (Horizon 25% WP) fueron los que mejor controlaron la pudrición gris respecto al testigo inoculado, no existiendo diferencias significativas entre ellos. En cuanto al periodo de aplicación no existieron diferencias significativas para ninguno de los tratamientos después de un almacenamiento a 0°C. Los fungicidas aplicados en pre cosecha que mejor controlaron la enfermedad después de ser almacenada a 0°C fueron cyprodinil + fludioxonil (Switch 62,5 WG), fenhexamid (Teldor 50 WP), fenhexamid + azufre (Teldor Dust-s) e iprodione (Rovral 4 Flo) para ambos campos. Los periodos de aplicación fueron irrelevantes en este ensayo, para ambas épocas de aplicación, ya que no existieron diferencias significativas en los porcentajes de inhibición en los tratamientos. En cuanto a la inoculación con *Botrytis cinerea* esta no fue efectiva en ninguna época de aplicación.

Palabras clave:

*Botrytis cinerea*  
Pudrición gris.  
Fungicidas  
Control químico

## ABSTRACT

The efficiency of different fungicides in the control of gray mold of grapes, applied before or after a simulated infection period, was evaluated on Thompson Seedless grapes. The trials were conducted in the 2006 – 2007 season, in two commercial table grape vineyards located in Valparaiso and Metropolitan regions, where the grapes were sprayed with a conidial suspension of *Botrytis cinerea*. The study evaluated nine fungicides applied at bloom or before harvest: In bloom the fungicides boscalid + pyraclostrobin, tebuconazole, iprodione, pyrimethanil, kresoxim-methyl, cyprodinil + fludioxonil, fenhexamid, were used and compared with an inoculated control and absolute control treatments; Before harvest the fungicides boscalid + pyraclostrobin, citrex (11% w/w) + kaolin, iprodione, iprodione + sulfur, cyprodinil + fludioxonil, fenhexamid, fenhexamid + sulfur were compared with an inoculated control and an absolute control. At both phenological stages, five fungicide application times were tested. At flowering, the fungicides were sprayed 24 hours before inoculation and 1, 24, 36 and 48 hours after inoculation. Pre harvest fungicide applications were made 24 hours before inoculation and 1, 12, 24 and 36 hours after inoculation. The fruit was harvested and stored in commercial cold storage facilities and all treatments were evaluated in postharvest. At bloom the fungicides cyprodinil + fludioxonil (Switch 62.5 WP), Kresoxim-methyl (Stroby SC), iprodione (Rovral 4 Flo), pyrimethanil (Scala 40 SC) and tebuconazole (Horizon 25% WP), reduced postharvest gray rot compared to the control treatments, without differences between them. The time of application did not affect the development of gray rot after cold storage. Fungicides sprayed at pre harvest with the highest efficacy were cyprodinil + fludioxonil (Switch 62.5 WG), fenhexamid (Teldor 50 WP), fenhexamid + sulfur (Teldor Dust) and iprodione (Rovral 4 Flo) in both vineyards. Application times were irrelevant in this trial, The inoculation with a conidial suspension of *Botrytis cinerea* was not effective at any time of application.

Key words:            *Botrytis cinerea*  
                             Gray mold  
                             Fungicides  
                             Chemical control.

## Introducción

La fruticultura nacional se orienta casi exclusivamente a la exportación hacia mercados del hemisferio norte, donde la calidad y sanidad de la fruta son primordiales para conservar y consolidar dichos mercados. Dentro del rubro, la uva de mesa es una de las especies de mayor producción ocupando el 18% de la superficie nacional plantada (ODEPA, 2014) siendo la especie frutícola más plantada a nivel nacional. En los últimos años las exportaciones de esta especie frutal en estado fresco, han experimentado un incremento sostenido, siendo los cultivares Thompson seedless, Red globe y Flame seedless los principalmente exportados (ASOEX, 2005; ODEPA, 2009)

Por su composición química y sus características organolépticas, la uva de mesa es una fruta de excelente aceptación. Además por su larga vida de postcosecha permite que sea almacenada por periodos prolongados, sin embargo, es muy sensible a las pudriciones especialmente a la pudrición gris causada por *Botrytis cinerea* Pers. (Alvarez, 1998).

### **Antecedentes generales de *Botrytis cinerea*.**

*Botrytis cinerea* estado anamorfo de *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, hongo perteneciente al Phylum Ascomycota, clase Ascomycete, es uno de los principales patógenos que afectan a nivel mundial a cultivos de importancia agrícola como frutales, hortalizas, flores y plantas ornamentales (Esterio, 2005).

Debido a su amplio rango de hospederos y su capacidad de atacar en diferentes estados de desarrollo, ocasionando daño en hojas, zarcillos, sarmientos y racimos, antes, durante y después de la floración (Auger, 1981), este patógeno es el causante del mayor daño económico, particularmente en el caso de la vid (*Vitis vinifera* L.)

Todos los órganos de la vid pueden ser afectados por esta enfermedad, sin embargo el daño con mayor importancia económica es el producido en el racimo, el cual se inicia en su estado inicial de formación en época de floración (Pastor, 1980) y posteriormente desde envero en adelante cuando se debilita la baya, ya que se produce una disminución de los compuestos antifúngicos, tales como: ácido glicólico, taninos y fitoalexinas como el resveratrol (Pastor, 1980; Keller *et al.*, 2003).

En Chile causa pérdidas tanto en pre como en post cosecha, ya que puede desarrollarse en almacenaje refrigerado, siendo una de las principales causales de rechazo en los mercados de destino (Pastor, 1980; Latorre, 1986; Latorre y Vasquez, 1996; Latorre *et al* 2001; Domange, 2002). Según Esterio (2005), las infecciones producidas en precosecha se expresan y son evidenciadas en post cosecha, especialmente cuando la cadena de frío es interrumpida durante el periodo de almacenamiento o transporte de la fruta al mercado de

destino. La pudrición causada por *Botrytis cinérea* es relativamente fácil de diferenciar por su aspecto mohoso y su coloración grisácea, además del abundante crecimiento fungoso sobre los tejidos parasitados (Latorre, 1986).

En general a *B. cinerea* le favorecen los ambientes húmedos y templados, periodos con agua libre o humedad relativa superior al 95% y temperaturas entre 18 y 25°C (Esterio y Auger, 1997). Además Auger (1981), señala que las condiciones óptimas para la producción de esporas son temperaturas que fluctúan entre los 15 y 20°C, y para la germinación de estas una temperatura cercana a los 20°C y humedad relativa superior al 90%. Las conidias pueden ser transportadas por el viento a cortas o medianas distancias, redistribuyéndose eficientemente en el parronal hasta alcanzar los tejidos vulnerables (Latorre, 1986).

La principal forma de sobrevivencia del patógeno durante el periodo de latencia invernal del cultivo son los esclerocios. La formación de éstos se ve favorecida por temperaturas entre 11 y 15°C, días más cortos y humedad relativa alta (otoño – invierno), germinando en presencia de alta humedad relativa (rocío o lloviznas) y temperaturas fluctuantes entre 18 y 23°C (Auger, 1981).

### **Control de la pudrición gris.**

El control de esta enfermedad en vides se realiza de forma integrada, combinando medidas de saneamiento, como prácticas culturales de manejo del follaje (deshoje, desbrotes, podas en verde) y del racimo (raleo y eliminación de racimo) tendientes a minimizar las condiciones favorables para la enfermedad, y con el uso de tratamientos fungicidas en los momentos más críticos para la infección. Según Latorre *et al.* (2001) y Esterio *et al.* (2004) los principales periodos críticos de infección corresponden a los estadios fenológicos de floración y el periodo comprendido entre la pinta del racimo y la cosecha.

Pastor (1980), señala que en el cv Thompson seedless, los periodos de mayor infección por *Botrytis cinerea* corresponden, en la zona central de Chile, a los estados de prefloración, floración temprana y plena floración. Dicha situación obliga a realizar un control químico durante estos periodos para proteger el racimo, ya que se ha postulado que las infecciones latentes, desarrolladas durante la floración, son una importante fuente de inóculo para el desarrollo de infecciones en la época de cosecha y post cosecha.

En post cosecha la alternativa más utilizada para el control de *B. cinérea*, es la utilización de anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>). La aplicación se realiza en cámara de gasificación previa al embalaje o mediante inyección de las cajas, en pallet terminado. Posteriormente, la fruta es embalada junto a un generador de SO<sub>2</sub> el cual consiste en un dispositivo que contiene metabisulfito de sodio que reacciona con la humedad ambiente produciendo SO<sub>2</sub>.

En general, el generador suministra el gas en dos fases que son, una fase rápida donde se genera una alta concentración de gas en un corto periodo de tiempo, y una fase lenta en la cual el SO<sub>2</sub> se va liberando en bajas concentraciones mientras la fruta se encuentra en

almacenaje refrigerado (0°C) por varias semanas y durante el transporte a los mercados de destino (Lizana, 1988 y Uvas Quality, 2009 citados por Correa, 2010).

### **Control químico de la pudrición gris.**

Hoy la utilización de fungicidas en las épocas de floración y pre cosecha de la uva de mesa son esenciales para evitar las enfermedades de postcosecha. Sin embargo dicho control químico se ha dificultado considerablemente en la última década. Esto se debe principalmente a las restricciones legales al uso de pesticidas en los países de destino de la fruta chilena y también por la pérdida de eficacia en el control de campo debido al desarrollo de resistencia (Spadaro, 2006).

Por este motivo los fungicidas más utilizados en la actualidad tienen distintos modos de acción. Entre ellos están las carboxamidas, inhibidores de la respiración, las cuales inhiben la enzima succinato – dehidrogenasa durante el transporte de electrones a nivel de mitocondrias (boscalid); las anilino pirimidinas que inhiben la cistationina B-liasa en la biosíntesis de metionina (ciprodinil y pyrimethanil); los inhibidores de la síntesis de esteroides (IBE), del sub grupo de la hidroxil-anilida, que interfieren la C3 – ketoreductasa en la biosíntesis de colesterol (fenhexamid) y el subgrupo de triazol, que impide la desmetilización del C-14 (tebuconazole); las dicarboximidas que inhiben la NADH citocromo-c-reductasa en la peroxidación de lípidos (iprodisone); las estrobilurinas que son inhibidores de la respiración, las cuales inhiben el citocromo bc1 (kresoxim-methyl y pyraclostrobin) y los phenylpyrroles que actúan a nivel de la proteína MAP quinasa en la transducción de la señal osmótica (FRAC, 2013).

Además de la utilización de fungicidas en pre cosecha se agrega la utilización de anhídrido sulfuroso en postcosecha, sin embargo este carece de efecto residual, además presenta otros inconvenientes como la sobredosificación o variaciones en la temperatura que producen una liberación excesiva del gas, generando lesiones en la baya tales como partiduras, blanqueamiento o hairline (Correa, 2010).

Pese al conjunto de medidas culturales y uso de fungicidas, no se ha logrado controlar por completo la enfermedad. A esto se suma que en los últimos años las condiciones climáticas de la zona central de nuestro país, durante la época de precosecha y cosecha, han sido altamente predisponentes para el desarrollo de la enfermedad lo que nos lleva a considerar, además del modo de acción del fungicida, la acción preventiva, curativa y erradicante que este pueda tener y así poder minimizar las pérdidas económicas que produce la enfermedad. Es por esto que en el presente estudio se evaluó la efectividad de tratamientos fungicidas en el control de pudrición gris, cuyos modos de acción están dentro de los más utilizados, aplicados antes y después de un periodo de infección.

### **Hipótesis**

La efectividad de los tratamientos fungicidas en el control de la pudrición gris en uva de mesa, depende del tiempo que transcurre entre la aplicación y el inicio de una infección.

### **Objetivo General**

Determinar la efectividad de tratamientos fungicidas en el control de *Botrytis cinerea*, aplicados antes y con posterioridad a un periodo de infección.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Lugar de estudio

La Memoria de Título se realizó en uva de mesa cv. Thompson seedless durante la temporada 2006/07 en dos huertos comerciales, pertenecientes, el primero a Agrícola Brown ubicado en la comuna de Calle Larga, Los Andes, región de Valparaíso y el segundo a la Agrícola Santa Amelia, ubicada en la comuna de Buin, región Metropolitana de Chile.

Además se utilizó la infraestructura y equipos del laboratorio de Fitopatología de Postcosecha del Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

Las evaluaciones de postcosecha y el almacenaje refrigerado (0°C) de la uva se efectuaron en la empresa exportadora Agrícola Brown ubicada en la comuna de Calle Larga, Los Andes, región de Valparaíso.

### Materiales

Para el ensayo de floración se utilizó el aislado B-CL1 de *Botrytis cinerea*, previamente colectado del parronal de Agrícola Brown. Para los ensayo de pinta – cosecha se ocupó aislados de *Botrytis cinerea* colectados al momento de la inoculación, a partir de bayas infectadas del cv. Thompson Seedless, en cada uno de los parronales ubicados en las localidades de Calle Larga y Buin.

### Fungicidas:

Los Fungicidas utilizados en este estudio se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Fungicidas utilizados en este estudio.<sup>1</sup>

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Formulación
Bellis	Boscalid + Pyraclostrobin	Gránulos dispersables
Horizon	Tebuconazole	Polvo mojable (25% WP)
Lonlife Gold <sup>2</sup>	Citrex (11% p/p) + Caolín	Polvo
Rovral	Iprodione	Suspensión concentrada
Rovral Dust	Iprodione + Azufre	Polvo (5,5%)
Scala	Pyrimethanil	Suspensión concentrada (40 SC)
Stroby	Kresoxim-methyl	Suspensión Concentrada
Switch	Cyprodinil + Fludioxonil	Gránulos dispersables(62,5 WG)
Teldor	Fenhexamid	Polvo mojable (50 WP)
Teldor Dust-S	Fenhexamid + Azufre	Polvo

Fuente:1. AFIPA, 2006; 2. BIOAMERICA, S.A., producto fuera del mercado Chileno.

## Método

### Tratamientos

Racimos de uva de mesa del cultivar Thompson seedless fueron inoculados artificialmente, con una suspensión conidial de *B. cinerea* en los estados fenológicos de floración, con más de 50% de flor en el campo, utilizando el aislado B-CL1, y entre pinta y cosecha ocupando inóculo colectado en los mismos campos de Calle Larga (15,5 °Brix) y Buin (15 °Brix).

Los racimos inoculados fueron tratados con fungicidas 24 horas antes de la inoculación y 1, 24, 36 y 48 horas después de dicha inoculación, en el caso de floración, y 24 horas antes y 1, 12, 24 y 36 horas después de la inoculación en precosecha (Cuadro 2). Los fungicidas en polvo se utilizaron solo durante la precosecha y se aplicaron solamente después de la inoculación.

Cuadro 2. Fungicidas aplicados en cada estado fenológico y momento de aplicación respecto de la inoculación.

Floración		Pinta-Cosecha	
24 horas pre inoculación y 1, 24, 36 y 48 horas post inoculación		24 horas pre inoculación y 1, 12, 24 y 36 horas post inoculación	
Fungicida	Concentración	Fungicida	Concentración
Bellis	80 g/HL	Bellis	80 g/HL
Horizon	125 g/HL	Lonlife Gold*	**
Rovral	85 cc/HL	Rovral	85 cc/HL
Scala	200 ml/HL	Rovral Dust*	**
Stroby	20 ml/HL	Switch	70 g /HL
Switch	70 g /HL	Teldor	70 g/HL
Teldor	70 g/HL	Teldor Dust-s*	**

\*Fungicidas en polvo.

\*\*Se usó bolsa, sin poder determinar dosis.

Además se utilizaron dos testigos, un testigo inoculado para comparar el nivel de pudrición con los tratamientos fungicidas y un testigo sin inocular para observar el inóculo natural presente en la uva. En ambos testigos se aplicó agua al momento de realizar los tratamientos fungicidas con el objetivo de dar a todos los racimos del ensayo las mismas condiciones de humedad.

### Preparación del inóculo

Las conidias del hongo necesarias para la inoculación artificial se obtuvieron, para el ensayo de floración, a partir de cultivos puros en agar papa dextrosa de 7 a 10 días de edad. En el caso de los ensayos de precosecha, se utilizaron las conidias de bayas infectadas con

*Botrytis*, colectadas de los mismos huertos. La viabilidad de dichas conidias fue de 94% y 93% para los campos de Buin y Calle Larga, respectivamente. En este ensayo se utilizó una suspensión conidial cuya concentración fue de  $1 \times 10^4$  conidias/mL, para el ensayo de floración, y de  $3 \times 10^5$  conidias/mL, para los ensayos de pre cosecha. La concentración de dicha suspensión fue determinada con la ayuda de un hemacitómetro.

### Montaje del ensayo

La inoculación se realizó sobre cada racimo con un pulverizador manual (Figura 1A). Luego los racimos fueron envueltos con una bolsa de polietileno y se mantuvieron así por 8 horas para mantener las condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad (Figura 1B). A su vez, las bolsas de polietileno fueron cubiertas con papel aluminio, con el fin de evitar el aumento de la temperatura al interior de la bolsa (Figura 1C y D).

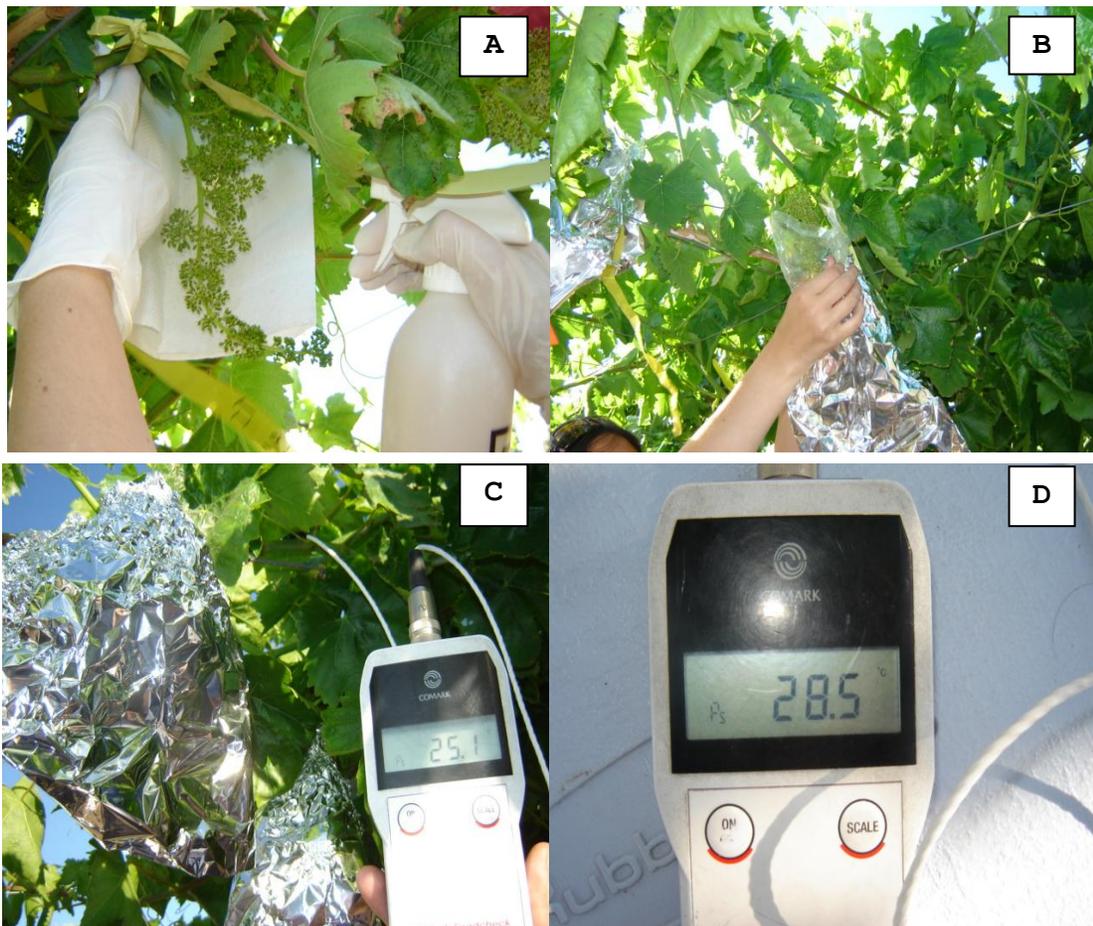


Figura 1. Inoculación de los racimos mediante un atomizador manual. (A); Racimos envueltos con bolsas de polietileno (B); Bolsas envueltas con papel aluminio y medición de la temperatura al interior de la bolsa (C); Medición de temperatura ambiente al momento del montaje (D).

Los fungicidas fueron aplicados en pre y post inoculación con pulverizadores manuales a las concentraciones comerciales recomendadas, procurando mojar completamente el racimo hasta punto de escurrimiento. Los fungicidas en polvo fueron aplicados post inoculación con una bolsa de polietileno con el producto en su interior. Con la bolsa se cubrió el racimo y se agitó, de esta manera se formó una nube que distribuyó el fungicida por todo el racimo (Figura 2).



Figura 2. Aplicación manual de fungicidas en polvo a racimos individuales.

La uva tratada en floración solo recibió las aplicaciones de fungicidas de floración, sin recibir tratamientos químicos posteriores. La fruta de todos los ensayos fue cosechada durante el periodo de cosecha comercial de cada huerto, cuando el promedio de la concentración de sólidos solubles fue de 16 °Brix. La cosecha de la fruta de los ensayos realizados entre pinta y cosecha ocurrió dos semanas después de aplicados los tratamientos y en forma simultánea con la fruta tratada en floración.

Cada racimo fue identificado con el tratamiento correspondiente y se embalaron en cajas de exportación en forma similar a un embalaje comercial pero sin recibir tratamientos de poscosecha (SO<sub>2</sub>). Los racimos se ubicaron aleatoriamente al interior de las cajas evitando poner todas las repeticiones de un mismo tratamiento en la misma caja. La fruta fue almacenada en frigorífico, sin ser sometida a pre enfriado y se realizaron observaciones

semanales hasta el aparecimiento de síntomas de pudrición.

La efectividad de los distintos tratamientos se determinó a través del porcentaje en peso de bayas enfermas, respecto del peso de bayas totales por racimo, para cada tratamiento. Las evaluaciones se realizaron semanalmente, realizándose una primera evaluación al momento de la cosecha y una evaluación final cuando el nivel de infección en el testigo inoculado alcanzó alrededor de un 50% en almacenaje refrigerado, siendo esta evaluación dividida en dos etapas. La primera al momento de sacar la uva del frigorífico y la segunda 48 horas después, quedando esta a temperatura ambiente. Las evaluaciones semanales se realizaron dentro del frigorífico para no cortar la cadena de frío de la fruta. Los resultados finales se entregan como la sumatoria de las evaluaciones. La fruta del ensayo de floración estuvo 82 días en frigorífico y la fruta de los ensayos de pinta – cosecha estuvieron 88 y 78 días en frigorífico para los campos de Calle Larga y Buin, respectivamente.

## **DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO**

El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas distribuidas completamente al azar, donde la parcela principal correspondió al periodo de aplicación y la sub parcela a una planta que recibió los tratamientos fungicidas. En cada parcela se asignaron, al azar, uno de los niveles correspondiente al periodo de aplicación, formando 5 sectores, correspondiente a 24 horas pre inoculación y 1, 24,36 y 48 horas post inoculación para floración, y 24 horas pre inoculación y 1, 12, 24 y 36 horas post inoculación para el ensayo entre pinta y cosecha. Además, dentro de cada parcela se distribuyeron, al azar, los tratamientos fungicidas. Cada tratamiento contó con 6 repeticiones y la unidad experimental correspondió a un racimo.

Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza, con el programa MINITAB Release 13.1, para un modelo de parcelas divididas ( $p \leq 0,05$ ), considerándose los factores: Tratamiento y Época de aplicación. Sin embargo al no existir interacción entre los factores se procedió a realizar análisis de varianza (One way) individuales. Las medias fueron separadas mediante el test LSD de Fischer. Previo al ANDEVA, los valores porcentuales fueron transformados a grados Bliss mediante la transformación angular ( $180 * \arcsen(x/100)^{1/2} / \Pi$ ), más al no tener, los datos, una distribución normal fueron transformados a rango.

## RESULTADOS

### AGRICOLA BROWN – CALLE LARGA

#### FLORACIÓN

Los análisis realizados indicaron la existencia de diferencias entre los fungicidas, no así entre los momentos de aplicación, donde se determinó que no hubo diferencias significativas, para ninguno de los fungicidas, según la época de aplicación. Los testigos tampoco presentaron diferencias entre ellos (Apéndice I).

Los fungicidas Switch (37,8%), Strobly (33%), Rovral (31,3%), Scala (30,8%) y Horizon (28,4%) fueron los que mejor controlaron la pudrición gris respecto al testigo inoculado, no existiendo diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, los últimos cuatro fungicidas fueron similares, en efectividad, con Teldor, dejando a Bellis como el fungicida con menor porcentaje de inhibición (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentajes de inhibición de pudrición gris en racimos de uva de mesa cv. Thompson seedless, con respecto al testigo inoculado, en los distintos periodos de aplicación.

Fungicidas	Momentos de Aplicación					Promedios
	Pre inoculación		Post inoculación			
	24 hrs.	1 hr.	24 hrs.	36 hrs.	48 hrs.	
Bellis	21,0	4,0	34,0	17,2	20,2	<b>19,3 c<sup>1</sup></b>
Horizon	23,4	29,0	35,2	26,0	28,3	<b>28,4 bc</b>
Rovral	23,7	25,9	37,6	43,7	25,8	<b>31,3 ab</b>
Scala	39,4	24,3	41,7	13,7	34,7	<b>30,8 ab</b>
Strobly	31,5	24,0	41,9	24,9	43,0	<b>33,1 ab</b>
Switch	29,9	40,4	46,2	32,2	40,3	<b>37,8 a</b>
Teldor	20,2	28,1	22,3	34,8	32,2	<b>27,5 bc</b>

<sup>1</sup>Promedios seguidos de letras iguales indican que no son diferentes, según la prueba de comparación múltiple LSD de Fisher ( $P \leq 0,05$ ).

## PRECOSECHA

Los tratamientos fungicidas tuvieron un efecto significativo sobre las pudriciones ( $p$ -value = 0,001), no así los momentos de aplicación donde ningún fungicida presentó diferencias. A su vez, los testigos de este ensayo no fueron diferentes ( $p$ -value= 0,831) (Apéndice II, Cuadros 10 y 12).

Al hacer el análisis de todos los tratamientos, se consideraron solo los periodos de aplicación posteriores a la inoculación, ya que los tratamientos en polvo se aplicaron en esos periodos.

Los fungicidas que mejor controlaron la pudrición producida por *B. cinerea*, evaluada luego de 88 días de almacenamiento en frío, fueron Switch, Teldor, Rovral y Teldor Dust, cuyos porcentajes de inhibición fueron de 53,7%, 51,5%, 49,3% y 47,9% respectivamente, no existiendo diferencias significativas entre ellos (Cuadro 4).

Bellis, Rovral Dust y Lonlife Gold fueron los fungicidas que menos inhibición ejercieron sobre la enfermedad, respecto al testigo inoculado. Esto indica que de los fungicidas con formulación en polvo, Teldor Dust produjo una mayor inhibición de la enfermedad.

Cuadro 4. Porcentajes de inhibición de pudrición gris en racimos de uva cv. Thompson seedless, con respecto al testigo inoculado, de los tratamientos aplicados entre pinta y cosecha. Agrícola Brown.

Fungicidas	Momentos de Aplicación				Promedios
	Post inoculación				
	1 hr.	12 hrs.	24 hrs.	36 hrs.	
Bellis	13,7	48,1	11,0	24,6	<b>24,4 b<sup>1</sup></b>
Lonlife Gold	0,0	20,7	5,9	14,1	<b>10,1 c</b>
Rovral	36,2	48,6	59,1	53,4	<b>49,3 a</b>
Rovral Dust	0,0	33,4	20,7	21,2	<b>18,8 bc</b>
Switch	66,7	56,8	38,6	53,4	<b>53,9 a</b>
Teldor	25,8	67,9	41,3	70,9	<b>51,5 a</b>
Teldor Dust	51,0	63,8	35,2	41,5	<b>47,9 a</b>

<sup>1</sup>Promedios seguidos de letras iguales indican que no son diferentes, según la prueba de comparación múltiple LSD de Fisher ( $P \leq 0,05$ ).

El análisis realizado solo a los fungicidas aplicados vía líquida (Apéndice II, Cuadro 11), considerando todos los momentos de aplicación, indicó que los fungicidas Switch y Teldor fueron los que produjeron una mayor inhibición de la pudrición. Rovral fue similar a los dos anteriores pero considerando todos los momentos de aplicación no se diferenció de Bellis (Cuadro 5).

Cuadro 5. Porcentajes de inhibición de pudrición gris en racimos de uva cv. Thompson seedless, con respecto al testigo inoculado, de los fungicidas aplicados vía líquida.

Fungicidas	Momentos de Aplicación					Promedios
	Pre inoculación		Post inoculación			
	24 hrs.	1 hr.	12 hrs.	24 hrs.	36 hrs.	
Bellis	18,6	13,7	48,1	3,4	24,6	<b>21,7 b<sup>1</sup></b>
Rovral	8,4	36,2	48,6	59,1	53,4	<b>41,1 ab</b>
Switch	74,7	66,7	56,8	38,6	53,4	<b>58,0 a</b>
Teldor	51,8	25,8	67,9	41,3	70,9	<b>51,6 a</b>

<sup>1</sup>Promedios seguidos de letras iguales indican que no son diferentes, según la prueba de comparación múltiple LSD de Fisher ( $P \leq 0,05$ ).

## AGRICOLA SANTA AMELIA – BUIN

### PRECOSECHA

El análisis determinó diferencias entre los fungicidas ( $p$ -value = 0,000), pero los momentos de aplicación, al igual que en los ensayos anteriores, no presentaron diferencias para ninguno de los tratamientos. Los testigos fueron estadísticamente iguales ( $p$ -value = 0,429) (Apéndice III, Cuadros 13 y 15).

Los análisis de comparación múltiple realizados a todos los tratamientos fungicidas, considerando solo los momentos de aplicación después de la inoculación, indicaron que los racimos tratados con el fungicida Teldor presentaron el menor porcentaje de pudrición producida por *B. cinérea* a los 78 días de almacenamiento en frío, con respecto del testigo inoculado. Así mismo, los fungicidas Teldor Dust, Switch y Rovral siguieron en efectividad de control, siendo significativamente distintos entre ellos (Cuadro 6).

De los fungicidas en polvo Teldor Dust fue superior en porcentaje de inhibición, alcanzando un promedio de 48,5%, mientras que los fungicidas Rovral Dust y Lonlife Gold presentaron niveles de un 13,9% y 11,7% respectivamente.

Cuadro 6. Porcentajes de inhibición de pudrición gris de todos los tratamientos en racimos de vid cv. Thompson seedless, con respecto al testigo inoculado. Agrícola Santa Amelia. Buin.

Fungicidas	Momentos de Aplicación				Promedios
	Post inoculación				
	1 hr.	12 hrs.	24 hrs.	36 hrs.	
Bellis	18,35	6,70	11,03	19,29	<b>13,8 e<sup>1</sup></b>
Lonlife Gold	13,20	11,03	9,35	13,17	<b>11,7 e</b>
Rovral	23,10	17,15	12,50	23,85	<b>19,1 d</b>
Rovral Dust	17,51	15,83	7,61	14,73	<b>13,9 e</b>
Switch	46,15	45,83	42,61	39,23	<b>43,5 c</b>
Teldor	60,68	60,41	59,60	61,90	<b>60,6 a</b>
Teldor Dust	51,61	49,82	48,81	43,94	<b>48,5 b</b>

<sup>1</sup>Promedios seguidos de letras iguales indican que no son diferentes, según la prueba de comparación múltiple LSD de Fisher ( $P \leq 0,05$ ).

El análisis realizado a los tratamientos fungicidas aplicados vía líquida, considerando todos los momentos de aplicación, indicó que Teldor fue el mejor (Apendice III, Cuadro 14), alcanzando un promedio de 60,5% de inhibición en el desarrollo de la enfermedad. Switch siguió en efectividad (Cuadro 7). A diferencia del cuadro anterior Bellis y Rovral no presentaron diferencias significativas.

Cuadro 7. Porcentaje de inhibición de pudrición gris de los fungicidas aplicados vía líquida en racimos de vid cv. Thompson seedless, con respecto al testigo inoculado.

Fungicidas	Momentos de Aplicación					Promedios
	Pre inoculación	Post inoculación				
	24 hrs.	1 hr.	12 hrs.	24 hrs.	36 hrs.	
Bellis	25,3	18,3	5,6	11,0	19,3	<b>15,9 c<sup>1</sup></b>
Rovral	19,7	23,1	17,1	12,5	23,9	<b>19,3 c</b>
Switch	45,7	46,2	45,8	42,6	39,2	<b>43,9 b</b>
Teldor	60,1	60,7	60,4	59,6	61,9	<b>60,5 a</b>

<sup>1</sup>Promedios seguidos de letras iguales indican que no son diferentes, según la prueba de comparación múltiple LSD de Fisher ( $P \leq 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Los tratamientos fungicidas para el control de la pudrición gris, causada por *Botrytis cinerea*, en pre y post cosecha son esenciales para obtener la calidad de uva de mesa demandada por los mercados internacionales. Además se debe considerar que los momentos de aplicación críticos son las épocas de floración y pinta –cosecha.

En este trabajo se realizó una inoculación artificial donde la inexistencia de diferencias significativas entre el testigo inoculado y el testigo absoluto, en todos los ensayos, indicó que la inoculación con *B. cinerea*, de  $1 \times 10^4$  y de  $3 \times 10^5$  conidias/ml para las épocas de floración y pinta-cosecha, respectivamente, no fueron efectivas. Esto se pudo deber a una falla en la metodología utilizada la cual debiera ser analizada paso a paso, porque si bien la concentración de la suspensión de conidias en la época de floración fue menor a la utilizada por Pastor (1980), quien tuvo éxito al utilizar una suspensión de conidias de *Botrytis cinerea* en una concentración de  $7 - 8 \times 10^4$  conidias/ml la cual sí fue efectiva, entre pinta y cosecha se utilizó una concentración mayor, sin lograrse un aumento de las infecciones. Otro motivo por el cual la inoculación no fue efectiva podría ser la presencia de residuos de fungicidas aplicados antes del establecimiento del ensayo, en las bayas de ambos parronales comerciales, ejerciendo así un efecto inhibitorio de las infecciones.

En cuanto a los momentos de aplicación se concluye que estos fueron irrelevantes para todos los ensayos, ya que los tratamientos utilizados no variaron su porcentaje de inhibición, según el momento de aplicación, lo que nos lleva a deducir que sería igual aplicar un tratamiento fungicida preventiva o curativamente. Sin embargo, estos resultados difieren de trabajos similares donde la aplicación preventiva de los tratamientos fungicidas suele tener mejores resultados en el control de la enfermedad que aquellos aplicados curativamente. Tal como lo reporta Serey (2006), en un ensayo in vivo, donde la efectividad y acción preventiva de los tratamientos fungicidas aplicados en bayas de uva de mesa fue superior a la acción curativa, además todos los fungicidas utilizados presentaron nula o escasa acción curativa pasadas las 24 horas desde el periodo de infección. Smilanick *et al.* (2010), realizaron un estudio donde se probó la acción preventiva y curativa de distintos fungicidas en pre y post infección, obteniendo que todos los fungicidas, utilizados por ellos, presentaron acción preventiva y curativa, siendo esta última efectiva hasta las 48 horas después de la infección para después declinar. No obstante, al considerar el hecho de que la inoculación artificial realizada en este estudio no fue efectiva, se podría asumir que todos los racimos estuvieron sometidos a las mismas condiciones predisponentes de la enfermedad, no existiendo un punto de inflexión que permita hablar de la acción preventiva o curativa de los fungicidas utilizados.

De los tratamientos fungicidas aplicados en la época de floración se obtuvo que los fungicidas Switch (cyprodinil+fludioxonil), Strobry (kresoxim-methyl), Rovral (iprodione), Scala (pyrimethanil) y Horizon (tebuconazole) fueron los que obtuvieron el mayor porcentaje de inhibición de la enfermedad, sin embargo los niveles de inhibición no superaron el 40%, en ninguno de los casos. Este bajo porcentaje de inhibición presentado

por todos los tratamientos podría deberse a que sólo se realizó la aplicación durante la época de floración y no se realizaron tratamientos posteriores, tal como lo reportaron Latorre *et al.* (2001), donde la efectividad de los tratamientos en floración fue secundaria antes que primaria, siendo indispensable los tratamientos fungicidas aplicados entre la pinta y la cosecha, para obtener un óptimo control de la pudrición gris.

De los ensayos realizados entre pinta y cosecha se obtuvo que los mejores tratamientos fungicidas en el campo de Calle Larga, fueron Switch (cyprodinil + fludioxonil), Teldor (fenhexamid), Rovral (iprodione) y Teldor Dust-S (fenhexamid + azufre). Dichos fungicidas también fueron los mejores en Buin, variando el orden de efectividad, siendo Teldor (fenhexamid) el mejor seguido por Teldor Dust-S (fenhexamid + azufre), Switch (cyprodinil + fludioxonil) y Rovral (iprodione). Los resultados obtenidos en este estudio son coincidentes con trabajos previos donde queda demostrada la efectividad de cyprodinil más fludioxonil en el control de *B. cinerea* (Serey, 2006), mismo resultado obtuvo Cabello (2005), al aplicar la mezcla en frutos de arándano. Cabe destacar que la población resistente a cyprodinil ha ido en aumento disminuyendo la efectividad de control de *B. cinerea* (Latorre *et al.*, 2001), sin embargo, en combinación con fludioxonil se sigue obteniendo un alto nivel de control (Cabello, 2005). Similares resultados fueron obtenidos por Smilanick *et al.* (2010), que al evaluar el comportamiento de los fungicidas en el control de la pudrición gris en post cosecha, obtuvieron que los menores porcentajes de pudrición fueron en la fruta tratada con fenhexamid, seguido por cyprodinil e iprodione.

El hecho de que iprodione haya sido menos eficiente en el campo de Buin (19,1% de inhibición) se puede deber a que la cepa utilizada en ese campo, recolectada en el mismo, haya sido resistente ya que existen múltiples estudios en Chile y el mundo que reportan dicha situación. Así lo corrobora Spadaro (2006), donde iprodione alcanzó entre un 40 – 70% de eficacia en los ensayos realizados *in vivo*. En cuanto a la efectividad presentada por Bellis (boscalid+piraclostrobin) pudo ser subestimada, ya que la dosis utilizada en este ensayo fue de 0,8 kg/ha, dosis que para la temporada 2006-2007 era la máxima recomendada, actualmente se recomienda la utilización de una dosis entre 0,8 y 1,2 kg/ha, dosis que mejoraría la efectividad en el control de la pudrición gris.

En cuanto a los fungicidas aplicados en polvo, solo Teldor Dust fue tan efectivo como los fungicidas aplicados vía líquida, en el caso del ensayo realizado en Calle Larga. A diferencia de lo ocurrido en Buin, donde Teldor Dust fue mejor que otros fungicidas de aplicación líquida, sin embargo no fue similar en efectividad de control a Teldor. Si bien ambos productos tienen el mismo ingrediente activo (fenhexamid), la diferencia en el control podría radicar en la vía de aplicación, ya que los racimos se encontraban húmedos al momento de aplicar, lo cual pudo impedir una distribución homogénea del fungicida.

Cabe destacar que las condiciones ambientales de las últimas temporadas, donde la ocurrencia de precipitaciones en la época de precosecha y cosecha, hacen primordial la aplicación de fungicidas para controlar la pudrición gris, ya que la lluvia proporciona las condiciones ideales para que el inóculo ya presente en el campo se desarrolle. Pese a esto se debe considerar que el uso indiscriminado de fungicidas sitio específicos pueden formar

cepas resistentes (Spadaro, 2006), esto justifica la necesidad de implementar estrategias de control integrado, dándole mayor relevancia al manejo cultural y no solo a la calendarización de los tratamientos fungicidas.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con las condiciones y metodologías utilizadas en el desarrollo de este ensayo, los resultados obtenidos permiten concluir:

- La inoculación artificial de *Botrytis cinerea* realizada en este ensayo no fue efectiva en ninguno de los ensayos.
- Los momentos de aplicación utilizados en este estudio, no afectaron la capacidad inhibitoria, de ninguno de los tratamientos fungicidas, sobre la enfermedad, producida por *Botrytis cinérea*, en ambas épocas de aplicación (floración y pinta-cosecha),
- La hipótesis se rechaza, ya que la efectividad de los tratamientos fungicidas, no se vio afectada por el tiempo transcurrido entre el inicio de la infección y la aplicación de este.

## REFERENCIAS

1. ASOEX. 2005. Exportación de variedades de uva de mesa según región de destino. Temp. 2004-2005. Aconex 86: 26
2. AFIPA. 2006-2007. Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Productos Fitosanitarios, AG. Manual fitosanitario. 1160 p.
3. ALVAREZ, E. 1998. Evaluación del efecto de los fungicidas utilizados en el programa fitosanitario de *Vitis vinifera* L. cv Thompson seedless en el control biológico de *Botrytis cinerea* por *Trichoderma harzianum* Rifai cepa T<sub>39</sub>. Memoria de Título Ing. Agr. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 95 p.
4. AUGER, J. 1981. La pudrición gris de la vid. *Revista Frutícola*, 2(2): 7-9.
5. BIOAMERICA. 2007. Ficha técnica Lonlife Gold. Recuperado en: <[http://www.bioamerica.cl/archivos/p\\_lonlif\\_gold.pdf](http://www.bioamerica.cl/archivos/p_lonlif_gold.pdf)> Consultado el: 16 de Enero 2007.
6. CABELLO, D. 2005. Evaluación de cuatro fungicidas, en el control de *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. endógena en frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), cultivar Blue Jay. Memoria de Titulo Agrónomo, Valdivia, Chile: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. 52 p.
7. CORREA, I. 2010. Evaluación del control de *B. cinerea* Pers. en poscosecha mediante el sistema de aplicación Typhoon Service en tres cultivares de uva de mesa. Tesis de Magister, Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 32 p.
8. DOMANGE, M. 2002. Evaluación de la sensibilidad de aislados de *Botrytis cinerea* Pers a fenhexamid y caracterización molecular. Memoria Ingeniero Agrónomo, Mención Sanidad Vegetal. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 77p.
9. ESTERIO, M. 2005. Caracterización genotípica y fenotípica de la forma esclerociaal de *B. cinerea* Pers. en cv. Thompson seedless (*Vitis vinifera* L.) en dos localidades del valle central de Chile. Tesis para optar al grado de Magister, Santiago, Chile: Facultad de ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 114 p.
10. ESTERIO, M. y AUGER, J. 1997. Botrytis: Nuevas estrategias de control cultural, biológico y químico en uva de mesa, U. de Chile Fac. Cs. Agrarias 125 p.

11. ESTERIO, M., AUGER, J., MUÑOZ, G. 2004. Pudriciones en uva de mesa de exportación: *Botrytis* y Pudrición Ácida. *Aconex*, (Chile) 82:21-28.
12. FRAC, 2013. FRAC Code List 2013: Fungicides sorted by mode of action. Recuperado en: <<http://www.frac.info/publication/anhang/FRAC%20Code%20List%202013-update%20April-2013.pdf>> Consultado el: 10 de Septiembre 2013.
13. KELLER, M., VIRET, O. and COLE, M. 2003. *Botrytis cinerea* infection in grape flowers: Defense reaction, latency and disease expression. *Phytopathology*, 93(3): 316-322.
14. LATORRE, B.A. 1986. Manejo de *Botrytis cinerea* en uva de mesa. *Revista Frutícola*, (Chile) 7(3):75-88.
15. LATORRE, B.A y VASQUEZ, G. 1996. Situación de *Botrytis cinerea* latente en uva de mesa de la zona Central. *Aconex*, (Chile) 52:16-21.
16. LATORRE, B.A, LILLO, C. y RIOJA, M.E. 2001. Eficacia de los tratamientos fungicidas para el control de *Botrytis cinerea* de la vid en función de la época de aplicación. *Ciencia e Investigación Agraria*, (Chile) 28 (2):61-66.
17. LATORRE, B.A y RIOJA, M.E. 2002. Efecto de la temperatura y de la humedad relativa sobre la germinación de conidias de *Botrytis cinerea*. *Ciencia e Investigación Agraria*, (Chile) 29 (2): 66-72.
18. ODEPA, CHILE. 2009. Comercio exterior frutícola en la temporada 2007/2008. Recuperado en: < <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr>> Consultado el: 2 de Agosto 2009.
19. ODEPA, CHILE. 2014. Frutales: superficie y producción. Recuperado en: < <http://www.odepa.cl/frutales-superficie-y-produccion-2/>> Consultado el: 21 de Enero 2014.
20. PASTOR, E. 1980. Periodo de infección y latencia de *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. en *Vitis vinifera* L. cv. "Sultanina". Memoria de Título Ing. Agr. Santiago, Chile: Facultas de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 70p
21. SEREY, R. 2006. Acción preventiva y curativa de nuevos fungicidas y efectividad de *Saccharomyces boulardii*, en el control de *Botrytis cinerea* en uva de mesa.

Tesis de Magister, Santiago, Chile: Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 80 p.

22. SMILANICK, J.L, MANSOUR, M.F, MLIKOTA GABLER, F., MARGOSAN, D.A. y HASHIM-BUCKEY, J. 2010. Control of postharvest gray mold of table grapes in the San Joaquin Valley of California by fungicides applied during the growing season. *Plant Disease*, 2010 94:2, 250-257.
23. SPADARO, I. 2006. Estudio de la sensibilidad de *Botrytis cinerea* a fungicidas de uso común en vid en Chile. Tesis de Magister, Santiago, Chile: Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 43p.

### APENDICE I

Cuadro 8. Análisis estadístico (One Way) y comparaciones múltiples (LSD de Fisher) de los porcentajes de inhibición de los tratamientos para el control de *Botrytis cinérea Pers.* en época de floración, en la localidad de Calle Larga, después de un periodo de infección, respecto al testigo inoculado.

#### ANDEVA

Fuente de Variación	GL	Cuadrado Medio	F	P
Tratamiento	6	163,5	2,23	0,070
Error	28	73,3		
Total	34			

#### Prueba de Comparación Múltiple (LSD) ( $p \leq 0,05$ )

Fuente de Variación	Promedios <sub>1</sub>	LSD <sub>2</sub>
Switch 62,5 WG	37,81	a
Stroby SC	33,08	ab
Rovral 4 Flo	31,33	ab
Scala 40 SC	30,77	ab
Horizon 25% WP	28,38	ab
Teldor 50 WP	27,53	bc
Bellis	19,27	c

<sup>1</sup> Promedios según rangos estadísticos.

<sup>2</sup> Letras distintas entre tratamientos señalan diferencias estadísticamente significativas según la prueba de comparación múltiple LSD ( $p \leq 0,05$ )

Cuadro 9. Análisis estadístico (One Way) de los porcentajes de pudrición de los testigos, inoculado y no inoculado, en época de floración, en la localidad de Calle Larga.

#### ANDEVA

Fuente de Variación	GL	Cuadrado Medio	F	P
Testigos	1	100,0	1,33	0,282
Error	8	75,2		
Total	9			

## APENDICE II

Cuadro 10. Análisis estadístico (One Way) y comparaciones múltiples (LSD de Fisher) de los porcentajes de inhibición de los tratamientos para el control de *Botrytis cinérea Pers.* en época de pre cosecha, en la localidad de Calle Larga, después de un periodo de infección, respecto al testigo inoculado.

### ANDEVA

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Tratamiento	6	1365	6,19	0,001
Error	21	221		
Total	27			

### Prueba de Comparación Múltiple (LSD) ( $p < 0,05$ )

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Promedios<sub>1</sub></b>	<b>LSD<sub>2</sub></b>
Switch	53,86	a
Teldor 50 WP	51,50	a
Teldor Dust	49,33	a
Rovral 4 Flo	47,87	a
Bellis	21,62	b
Rovral Dust,	18,83	b
Lonlife Gold	10,15	b

<sup>1</sup> Promedios según rangos estadísticos.

<sup>2</sup> Letras distintas entre tratamientos señalan diferencias estadísticamente significativas según la prueba de comparación múltiple LSD ( $p \leq 0,05$ )

Cuadro 11. Análisis estadístico (One Way) y comparaciones múltiples (LSD de Fisher) de los porcentajes de inhibición de los tratamientos, aplicados vía líquida, para el control de *Botrytis cinérea Pers.* en época de pre cosecha, en la localidad de Calle Larga, después de un periodo de infección, respecto al testigo inoculado.

**ANDEVA**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Tratamiento	3	1309	4,16	0,023
Error	16	315		
Total	19			

**Prueba de Comparación Múltiple (LSD) ( $p \leq 0,05$ )**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Promedios<sub>1</sub></b>	<b>LSD<sub>2</sub></b>
Switch	58,02	a
Teldor 50 WP	51,57	a
Rovral 4 Flo	41,14	ab
Bellis	21,02	b

<sup>1</sup> Promedios según rangos estadísticos.

<sup>2</sup> Letras distintas entre tratamientos señalan diferencias estadísticamente significativas según la prueba de comparación múltiple LSD ( $p \leq 0,05$ )

Cuadro 12. Análisis estadístico (One Way) de los porcentajes de pudrición de los testigos, época de pre cosecha, en la localidad de Calle Larga.

**ANDEVA**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Testigos	1	1,6	0,05	0,831
Error	8	33,2		
Total	9			

### APENDICE III

Cuadro 13. Análisis estadístico (One Way) y comparaciones múltiples (LSD de Fisher) de los porcentajes de inhibición de los tratamientos para el control de *Botrytis cinérea Pers.* en época de pre cosecha, en la localidad de Buin, después de un periodo de infección, respecto al testigo inoculado.

#### ANDEVA

Fuente de Variación	GL	Cuadrado Medio	F	P
Tratamiento	6	1662,6	76,24	0,000
Error	21	21,8		
Total	27			

#### Prueba de Comparación Múltiple (LSD) ( $p < 0,05$ )

Fuente de Variación	Promedios <sub>1</sub>	LSD <sub>2</sub>
Teldor 50 WP	60,65	a
Teldor Dust-s	48,54	b
Switch	43,46	c
Rovral 4 Flo	19,15	d
Rovral Dust,	13,92	de
Bellis	12,17	e
Lonlife Gold	11,69	e

<sup>1</sup> Promedios según rangos estadísticos.

<sup>2</sup> Letras distintas entre tratamientos señalan diferencias estadísticamente significativas según la prueba de comparación múltiple LSD ( $p \leq 0,05$ )

Cuadro 14. Análisis estadístico (One Way) y comparaciones múltiples (LSD de Fisher) de los porcentajes de inhibición de los tratamientos, aplicados vía líquida, para el control de *Botrytis cinérea Pers.* en época de pre cosecha, en la localidad de Buin, después de un periodo de infección, respecto al testigo inoculado.

#### ANDEVA

Fuente de Variación	GL	Cuadrado Medio	F	P
Tratamiento	3	2312,4	73,96	0,000
Error	16	31,3		
Total	19			

#### Prueba de Comparación Múltiple (LSD) ( $p \leq 0,05$ )

Fuente de Variación	Promedios <sub>1</sub>	LSD <sub>2</sub>
Teldor 50 WP	60,54	a
Switch	43,91	b
Rovral 4 Flo	19,26	c
Bellis	14,79	c

<sup>1</sup> Promedios según rangos estadísticos.

<sup>2</sup> Letras distintas entre tratamientos señalan diferencias estadísticamente significativas según la prueba de comparación múltiple LSD ( $p \leq 0,05$ )

Cuadro 15. Análisis estadístico (One Way) de los porcentajes de pudrición de los testigos, época de pre cosecha, en la localidad de Buin.

#### ANDEVA

Fuente de Variación	GL	Cuadrado Medio	F	P
Testigos	1	9,2	0,70	0,429
Error	8	13,2		
Total	9			