

800.1659  
A.1659  
2005



GOBIERNO DE CHILE  
CORFO

202-3444

Código: ~~202-3440~~

## THERMAL PEST CONTROL

Una nueva tecnología para el control de plagas

**Agrícola Naicura  
INIA V Región**

**INFORME FINAL  
Mayo, 2005**

## **A.- Resumen Ejecutivo.**

### **Antecedentes de la empresa**

El proyecto "Thermal Pest Control" (TPC) se ejecutó en la Sociedad Agrícola Naicura, empresa orientada a la fruticultura de exportación. Actualmente la sociedad cuenta con 74 ha, de las cuales 50ha corresponden a frutales en formación, producción creciente y plena producción, cuya distribución del sector productivo de exportación es el siguiente: 1,5 ha con parronales de Thompson Seedless y 1,5 con Ribier, 6,5 con cerezos variedad Ruby, Flamingo y Garnet, y además 4 ha de nogales, 6 ha de viña y 6 ha de moras variedad Cheerokee.

En 1984 se inició un programa de plantaciones de uva de mesa de exportación utilizando el sistema de conducción conocido como doble veranda o Gable Sudafricano modificado: Flame Seedless (1984), Thompson Seedless (1985), Black Seedless (1988), Ribier (1989 y 1990) y Thompson Seedless (1991). El sistema sudafricano, prácticamente desconocido en el país, se escogió en base a la excelente experiencia existente en el extranjero, especialmente en Sudáfrica e Israel, países donde este sistema es el más difundido

La empresa ha participado en distintas investigaciones, tanto con el INIA, como con CORFO y la Pontificia Universidad Católica de Chile. En 1995 se terminó exitosamente un proyecto acerca del mejoramiento en el manejo del sistema de conducción de doble veranda o Gable y en 1999 se terminó también con éxito un proyecto sobre la protección de daño por heladas en le predio Naicura mediante un equipo impulsor de aire caliente.

El objetivo principal de este proyecto es validar una tecnología limpia para el control de plagas y enfermedades, de manera de permitir su uso en diferentes sistemas productivos; integrado, orgánico y convencional. Durante el desarrollo del proyecto se evaluó el efecto del calor emitido por la máquina TPC sobre las plagas falsa araña de la vid, chanchito blanco y trips sobre uva vinífera y de mesa. Además se evaluó su efecto sobre las enfermedades Oidio, Botrytis y Pudrición ácida en uva de mesa.

Durante la primera temporada de evaluación se evidenció efectos positivos en el control de plagas y enfermedades; pudo constatarse una menor carga de

ácaros en la plaga falsa araña de la vid y un efectivo control de Botrytis y Pudrición Acida. Sin embargo, durante la segunda temporada de evaluación, los efectos no fueron totalmente conclusivos. Respecto al control de enfermedades, el tratamiento TPC no mostró claramente reducción sobre ellas, ya que no se comparó con un tratamiento testigo absoluto, sin embargo sus resultados fueron similares a los tratamientos convencionales, lo que podría considerarse como un éxito, ya que se logran resultados similares, pero sin el uso de agroquímicos y a un costo significativamente inferior. Un aspecto relevante correspondió a las diferencias significativas registradas en el peso de los racimos de plantas tratadas con calor. Se verificó en el tratamiento TPC que el 76.9% de las bayas se ubican en un rango de calibre de 12 y 14 (mm), versus un 59,8% del tratamiento convencional que ocuparon ese rango de calibre.

## **B) Exposición del Problema**

### **1.1 Justificación del Problema :**

Actualmente, las producciones nacionales se enfrentan a una serie de protocolos de producción exigidos por los mercados de destino, los cuales tienen por objetivo asegurar la calidad de los productos alimenticios, debiendo utilizar los productores frutícolas, tecnologías que les permitan cumplir con estas exigencias. Una de las áreas en el manejo de los cultivos que más atención merece es el control de plagas y el uso de plaguicidas, hecho considerable por los altos costos involucrados, los residuos en los alimentos, sus efectos en el medio ambiente y en la salud pública.

La exportación de frutas a los mercados extranjeros la encabeza la uva de mesa y las pomáceas con aproximadamente 68 % del total. Los principales problemas que presenta estos cultivos y algunos carozos como el ciruelo, es la incidencia de algunas plagas como pudrición gris, pudrición ácida, arañas, Trips, polillas y chanchitos blancos, entre otros. El control de estas plagas se ha

realizado históricamente con aplicaciones de agroquímicos sintéticos, provocando un efecto negativo sobre el medio ambiente y la salud humana, además de constituir uno de los principales costos en los programas fitosanitarios. Esto indica cuan importante es conocer nuevas alternativas de control de plagas que sean utilizadas en todos los sistemas productivos, tales como; agricultura orgánica, producción integrada y sistemas convencionales. La tecnología **Thermal Pest Control (TPC)** basada en la aplicación de aire caliente sobre los tejidos vegetales del cultivo, corresponde a un sistema limpio que podría controlar plagas, dejando el producto alimenticio libre de residuos.

### **Objetivos técnicos.**

Los objetivos que se desarrollaron en esta propuesta fueron:

1. Controlar los diferentes estados de desarrollo del trips y chanchito blanco en uva de mesa.
2. Controlar los diferentes estados de desarrollo de la falsa arañita de la vid y chanchito blanco en vid vinífera.
3. Controlar las plagas arañita, polilla y trips en ciruelos, manzanos y perales.
4. Controlar pudrición gris del racimo causada por el hongo *Botrytis cinerea* en uva de mesa.
5. Controlar la pudrición ácida causada por un complejo de microorganismos, tales como levaduras, bacterias y hongos en uva de mesa.
6. Comparar el efecto del calor versus programas de tratamientos convencionales con fungicidas, acaricidas e insecticidas en el manejo de plagas en uva de mesa y vinífera.
7. Evaluar el efecto del calor sobre hojas, racimos y bayas respecto a eventuales daños.

### **1.2 Innovación desarrollada.**

Observando en terreno el funcionamiento de la máquina de control de heladas, se constató que el flujo de aire caliente (100-140°C), a una velocidad de 200 km/hr, pasa entre 30-50cm de distancia cerca de los brotes, sin dañarlos. Se planteó como hipótesis que con el uso de calor se podría afectar a los hongos e insectos. Fue así como se diseñó una máquina especialmente para este objetivo. Después de varios diseños y pruebas durante dos años, se llegó a la máquina que se usó en estos ensayos, denominada TPC. Las pruebas realizadas en este proyecto durante la primera temporada agrícola demostraron que con el uso de la máquina TPC se puede reducir la incidencia de *Botrytis* en las bayas y la población de arañitas rojas. Sin embargo, esta reducción nunca fue superior al

tratamiento convencional. Además se redujo la incidencia y severidad de oidio en las plantas tratadas con calor.

### **C) Metodología y Plan de Trabajo**

La metodología de trabajo se presenta de acuerdo a las actividades desarrolladas por objetivo.

Durante la primera temporada, la temperatura de trabajo promedio alcanzada en racimos fue de 27.98 °C, y en hojas fue de 31.31°C. En el primer caso la temperatura promedio ambiente fue de 11.93°C y en el segundo fue de 12,82 °C.

Durante la segunda temporada, la temperatura promedio registrada en racimos y hojas fue de 28,5°C y la temperatura promedio ambiente fue de 18°C.

La temperatura alcanzada en la salida de la boca de la máquina fue de 143°C a una distancia aproximada de 30 cm. Cuando fue medida a 1 metro de distancia se alcanzó una temperatura de 85°C. La velocidad de recorrido del flujo de aire fue 200 km/h y la del tractor fue de 6 Km/hr.

#### **1. Controlar los diferentes estados de desarrollo del trips y chanchito blanco en uva de mesa**

##### **TRIPS**

A) Antecedentes: En la temporada 2004-2005 las evaluaciones se realizaron en un predio comercial "Fundo El Sauce" de propiedad de Miguel Nenadovich ubicado en Los Andes.

Se realizaron 3 tratamientos, ellos fueron: T1: TPC (aplicaciones semanales de calor), T2: Convencional (aplicaciones convencionales químicas) y T3: Testigo (sin aplicaciones).

B) Superficie utilizada: Cada tratamiento abarcó una superficie aproximada de 3500 m<sup>2</sup>.

C) Frecuencia de muestreo: se realizó semanalmente, durante 5 semanas desde inicio de floración hasta caída de caliptra.

D) Frecuencia de aplicación: La aplicación de calor se realizó semanalmente durante todo el período de floración y en el sector convencional se realizó 1 aplicación química con metomilo (anexo 1).

E) Evaluaciones: Se evaluó la población de trips por panícula/racimo. La unidad de muestreo correspondió a 1 racimo y cada repetición estaba constituida por 4 racimos. El número de repeticiones por tratamiento fue de 16.

### **CHANCHITO BLANCO**

A) Antecedentes: Durante la primera temporada de evaluación año 2003-2004, a inicios de brotación se inspeccionó las plantaciones de Thompson Seedless, Ribier y Cabernet Sauvignon de uva de mesa y uva vinífera respectivamente. El objetivo de esta inspección fue determinar el cuartel más apropiado para la evaluación de las poblaciones de chanchito blanco. Luego, se determinó tres sectores homogéneos con presencia de chanchito blanco en el sector de uva Thompson Seedless. Los tratamientos fueron:

T1: TPC (aplicaciones semanales de calor),

T2: Convencional (aplicaciones convencionales químicas) y

T3: Testigo (sin aplicaciones). En las dos temporadas ejecutadas se evaluó el mismo número de tratamientos

b) Superficie utilizada por tratamiento: Entre los tres tratamientos realizados en la primera temporada en uva de mesa cultivar Thompson Seedless se ocupó una superficie total de 1.84 hectáreas. De ellas, 0.56 ha corresponden al T1: TPC, 1 ha corresponde a T2: convencional y 0.28 ha corresponden al T3: Testigo. En la segunda temporada la superficie total ocupada en los tres tratamientos fue de 1.5 há

C) Frecuencia de monitoreo: En la primera temporada la periodicidad del monitoreo de chanchito blanco fue de 15 días y en la segunda mensual, pues de acuerdo a la fenología de chanchito blanco obtenida se determinó una frecuencia más baja. En ambas temporadas se inició el monitoreo a mediados de primavera.

D) Frecuencia de aplicación: Las aplicaciones de calor con la máquina TPC: se realizaron semanalmente desde inicios de brotación hasta post cosecha. Las aplicaciones químicas se realizaron de acuerdo a un programa comercial (Anexo 2).

E) Evaluaciones: Durante el período previo a la formación de racimos se evaluó presencia de chanchitos blancos en hojas y después de la formación de racimos se inició la evaluación de presencia en ellos. En cada tratamiento se seleccionó un número de 16 plantas (repeticiones) y la unidad muestral correspondió a 4 hojas. Para el caso de racimos la unidad muestral correspondió a 20 racimos por planta, es decir se evaluó 320 racimos por tratamiento. Cabe destacar que la principal evaluación se efectuó en período de cosecha. El recuento de chanchitos fue realizado a través de observaciones visuales en el campo y se registró la presencia o ausencia de chanchitos blancos de manera de determinar el porcentaje de racimos infestado.

## **2. Controlar los diferentes estados de desarrollo de la falsa araña de la vid y chanchito blanco en vid vinífera**

A) Antecedentes: A inicios de primavera se inspeccionó y verificó los sectores con presencia de araña en las cultivares de uva de mesa Ribier y Thompson Seedless y en uva vinífera en cultivar Cabernet Sauvignon. Luego, en los cultivares Ribier y Cabernet Sauvignon se seleccionó sectores homogéneos con presencia de la falsa araña de la vid.

En la primera temporada de trabajo se evaluaron 3 tratamientos, ellos fueron: T1: TPC (aplicación de calor semanal), T2: Convencional (aplicaciones químicas estándares) y T3: Testigo (sin manejo de plagas).

No se encontró sectores afectados con la plaga chanchito blanco en uva vinífera, por lo tanto no fue factible realizar la evaluación planificada.

En la segunda temporada, se aumentó el número de tratamientos con el objetivo de determinar el efecto de la frecuencia de las aplicaciones de calor y aceite, con el fin de obtener herramientas para un manejo integrado de la plaga. Los tratamientos evaluados fueron: T1: TPC semanal, T2: TPC quincenal, T3: Aceite, T4: TPC semanal+Aceite, T5: TPC quincenal+Aceite y T6: Testigo.

B) Superficie utilizada por tratamiento: Entre los tres tratamientos realizados durante la primera temporada, en uva vinífera se ocupó una superficie total de 3.65 hectáreas. De ellas, 2.93 ha corresponden al T1: TPC, 0.29 ha corresponde a T2: convencional y 0.43 ha corresponden al T3: Testigo. Para uva de mesa cultivar Ribier se ocupó una superficie total de 1.84 hectáreas. De ellas, 0.56 ha corresponden al T1: TPC, 1 ha corresponde a T2: convencional y 0.28 ha corresponden al T3: Testigo. En la segunda temporada de trabajó sobre una superficie de 1.5 há.

C) Frecuencia de monitoreo: La periodicidad del monitoreo de la falsa araña de la vid fue de 15 días y comenzó a mediados de primavera, en inicios de brotación y finalizó en post cosecha.

D) Frecuencia de aplicación: Las aplicaciones de calor fueron realizadas semanalmente desde octubre del 2004 hasta la fecha. Sin embargo, durante la temporada anterior, el agricultor realizó 16 aplicaciones desde enero del 2003 hasta mayo del mismo año en el cultivar Ribier. La aplicación química fue realizada en el mes de noviembre y el acaricida utilizado fue Kelthane. La dosis aplicada correspondió a la comercial (Anexo 2).

E) Evaluaciones: En cada tratamiento se seleccionó un número de 16 plantas. Cada repetición quedó compuesta por 4 plantas y la unidad de muestreo correspondió a 4 hojas por planta. El recuento de arañas fue realizado en los laboratorios del INIA La Cruz, y se contó el número de arañas presentes por hoja. Para ello se utilizó una lupa estereoscópica 40X.

### **3. Controlar las plagas araña, polilla y trips en ciruelos, manzanos y perales.**

En Agosto del 2003 se visitó la Agrícola Naicura para comenzar los ensayos de control de trips con la máquina de calor TPC. Fueron inspeccionados dos cuarteles con ciruelos cultivar Red Beaut y no se observó presencia de esta plaga en ellos. Además se muestreó flores (24 frascos con 20 flores cada uno) para revisar en laboratorio, muestra de la cual no se obtuvo trips. Debido a esta condición se examinó nectarinos var. Ruby Diamond de propiedad de Don Andrés Livingstone (vecino a Agrícola Naicura). Los nectarinos presentaban aproximadamente un 5% de flor y al igual que los ciruelos, no presentaron trips en las flores. También se revisó flores, en especial amarillas, las cuales no mostraron la presencia de este insecto.

De acuerdo a estos antecedentes técnicos, se acordó suspender los ensayos de control de trips en ciruelos con la máquina de calor TPC debido a la ausencia de esta plaga. Además, se visitó el fundo El Álamo de propiedad de Luis Alessandrini, con el objetivo de implementar los ensayos para el control de polilla en manzanos y perales. El ensayo fue objetado por los encargados del predio, ya que la producción comercial no permite mantener sectores con presencia de polilla (Testigo), por el riesgo cuarentenario que implica esta condición en el huerto en general.

Respecto a arañas, no se encontró poblaciones suficientes para implementar los ensayos contemplados en ciruelos, manzanos y perales.

**3. Controlar las plagas araña, polilla y trips en ciruelos, manzanos y perales.**

A) Antecedentes: Se evaluó ciruela var Santa Rosa y se registró la presencia de ciruelas con presencia de polilla. Los tratamientos fueron. T1: TPC un cuartel completo con el uso de la máquina y T2: Un cuartel convencional

B) Superficie utilizada por tratamiento: se asignó una superficie total de: 8.38 há. De ellas, 1.98 há corresponden al T1: TPC y 6.4 ha corresponde a T2: convencional.

C) Frecuencia de aplicación: Las aplicaciones de calor fueron realizadas semanalmente desde octubre del 2003 hasta post cosecha.

D) Evaluaciones: Se muestreó al azar un 10% de los frutos de un bin completo en paking y se registró el total de frutos dañados con polilla.

**4. Controlar pudrición gris del racimo causada por el hongo Botrytis cinerea en uva de mesa**

**5. Controlar la pudrición ácida causada por un complejo de microorganismos, tales como levaduras, bacterias y hongos en uva de mesa**

A) Antecedentes: Durante la temporada 2003-2004 se realizaron dos ensayos en vides cultivar Ribier y Thompson Seedless, respectivamente, con el objeto de evaluar la eficiencia de tratamientos semanales efectuados con la máquina de calor (TPC) en el control de la pudrición gris del racimo (Botrytis) y de la pudrición ácida. Asimismo se comparó la eficiencia de los tratamientos TPC con un tratamiento convencional con fungicidas, aplicados en los periodos fenológicos más susceptibles de las parras de ambas cultivares a las respectivas enfermedades. Además se realizaron evaluaciones de la eficiencia de los tratamientos TPC versus fungicidas, en el control del oidio causado por el hongo Oidium tuckeri. Los resultados obtenidos en los ensayos realizados demostraron que los tratamientos TPC controlaron más eficientemente el oidio en las vides cvs. Ribier, Thompson Seedless y Cabernet Sauvignon, comparados con el tratamiento Testigo que no recibió fungicidas ni tratamientos TPC. Respecto a la eficiencia del control de la pudrición gris del racimo, no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos TPC y el Testigo en la cv. Ribier. En la cultivar Thompson Seedless el tratamiento convencional con fungicidas fue más eficiente que el TPC en el control de la pudrición.

De acuerdo con los objetivos planteados inicialmente en el Proyecto, los ensayos se efectuaron en vides de mesa cvs. Ribier y Thompson Seedless y en vid vinífera cv. Cabernet Sauvignon, incluyéndose tres tratamientos: 1) Máquina de Calor (TPC), 2) Tratamiento Convencional con aplicación de fungicidas oidicidas y botriticidas en los periodos fenológicos más susceptibles de las parras al oidio, Botrytis y pudrición ácida, respectivamente.

Durante marzo del 2005 se evaluó la eficiencia de los tratamientos TPC versus tratamientos convencionales con fungicidas, en el control de la pudrición gris del racimo (*Botrytis*) y de la pudrición ácida, en vides cvs. Red Globe y Ribier, plantadas en parronales de las empresas Bossolo y Rucaray, localizados en la Región Metropolitana y VI Región, respectivamente y se evaluó previo a la cosecha, dos parronales, uno de la cv. Red Globe, localizado en la Región Metropolitana y el segundo de la cv. Ribier en Rosario, VI Región.

De acuerdo a lo informado por los encargados de las aplicaciones de ambos parronales, las parras recibieron aplicaciones semanales de TPC, a partir de la época de floración hasta la cosecha con intervalos de 7 días (Tratamiento 1) y aplicación de fungicidas botriticidas en los periodos fenológicos más susceptibles de las parras a la *Botrytis* y pudrición ácida, respectivamente.

**Cuadro N°1. Periodos fenológicos susceptibles de las vides a las infecciones por *Botrytis* y pudrición ácida.**

<b>Periodos Fenológicos susceptibles al oidio, <i>Botrytis</i> y pudrición ácida</b>	<b><i>Botrytis</i></b>	<b>P. ácida</b>
Preflor		-
Inicio Flor	+	-
Plena flor	+	-
Cuaja	-	-
Grano 5mm a 7mm	-	-
Pinta	+	+
Precosecha 1	+	+
Precosecha 2	+	+

B) Cuartel Seleccionado: Las parcelas correspondientes a cada uno de los tratamientos fueron escogidas al azar, marcando 10 hileras de parras de cada cultivar por tratamiento.

C) Superficie utilizada: Durante la temporada 2003-2004 en uva de mesa cultivar Thompson Seedless se ocupó una superficie total de 1.84 hectáreas. De ellas, 0.56 ha corresponden al T1: TPC, 1ha corresponde a T2: convencional y 0.28 ha corresponden al T3: Testigo. Para uva de mesa cultivar Ribier se ocupó una superficie total de 1.84 hectáreas. De ellas, 0.56 ha corresponden al T1: TPC, 1 ha corresponde a T2: convencional y 0.28 ha corresponden al T3: Testigo.

En la temporada 2004- 2005 los ensayos se realizaron en una superficie aproximada de 1 há.

D) Frecuencia de aplicación: Las aplicaciones de calor fueron semanales y las aplicaciones de fungicidas de acuerdo a un programa comercial.

E) Evaluaciones: Las evaluaciones de los resultados de la temporada 2003-2004 se efectuaron en dos oportunidades, tanto para el oidio, como para Botrytis y pudrición ácida.

Los parámetros de evaluación utilizados fueron del tipo cuantitativo y cualitativo, o sea se midió la incidencia y la severidad de las enfermedades presentes. La severidad de la enfermedad se estableció de acuerdo a una escala de notas de 0 a 5 de acuerdo a lo siguiente:

0= racimos sanos

1= hasta un 10% de bayas enfermas

2= 11% a 25% de bayas afectadas

3= 26% a 50% de bayas afectadas

4= 51% a 75% de bayas enfermas

5= > 75% de bayas enfermas

En la temporada 2004-2005 la evaluación de los resultados se efectuó el 15 de marzo en el parrón Red Globe y el 18 de marzo en el parrón Ribier, determinando a través de una escala de notas de 0 a 4 la severidad de la Botrytis y pudrición ácida.

Escala de notas de 0 a 4 de :

0= racimos sanos

1= hasta un 10% de bayas enfermas

2= 11% a 25% de bayas afectadas

3= 26% a 50% de bayas afectadas

4= 51% a 75% de bayas enfermas

#### ANALISIS ESTADISTICO:

El análisis de varianza (ANDEVA) se realizó sobre el promedio de notas de severidad y sobre porcentaje de racimos con bayas enfermas, utilizando un análisis estándar para un diseño completamente al azar. Las medias de los tratamientos fueron separadas de acuerdo a la prueba de comparación múltiple LSD.

**6. Comparar el efecto del calor versus programas de tratamientos convencionales con fungicidas, acaricidas e insecticidas en el manejo de plagas en uva de mesa y vinífera.**

Dentro de la metodología de trabajo de cada uno de los ensayos realizados se consideró la comparación con el sistema convencional.

**7. Evaluar el efecto del calor sobre hojas, racimos y bayas respecto a eventuales daños**

Durante la segunda temporada, se evaluó adicionalmente el efecto del calor sobre algunos parámetros de calidad, rendimiento y crecimiento. Para ello se seleccionó un cuartel tratado con calor y uno convencional. Las evaluaciones realizadas se indican en el cuadro 2.

**CUADRO N°2. Detalle de parámetros evaluados en uva vinífera var.Merlot**

<b>PARAMETROS</b>		
<b>Calidad</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Crecimiento</b>
Acidez	Número de racimos/planta	Diámetro de bayas
	Peso de racimos	

Respecto al número de racimos por plantas sólo se evaluó plantas con el mismo tipo de poda, de manera de homogenizar la muestra.

## **8. Determinar la eficiencia económica del nuevo proceso**

Se realizó la comparación de costos de los dos sistemas de control; TPC y Convencional. Para ello se confeccionó una planilla con todos los tratamientos químicos realizados en uva de mesa, ella incluye los agroquímicos utilizados, la dosis, mojamiento y el costo de la aplicación. De igual modo se confeccionó una planilla que incluye todas las aplicaciones de calor realizada en uva de mesa, incluyendo el costo de la aplicación (anexo 2).

## Resultados y Conclusiones

### 1. Controlar los diferentes estados de desarrollo del trips y chanchito blanco en uva de mesa

#### TRIPS

El cuadro 3 indica las poblaciones promedio de trips registradas en los muestreos realizados en uva de mesa Red Globe, en los tratamientos T1: TPC, T2: Convencional y T3: Testigo. Las poblaciones iniciales (pre tratamiento) de trips son estadísticamente iguales.

**CUADRO 3. PROMEDIO DE ADULTOS DE TRIPS PRE TRATAMIENTO, VARIEDAD RED GLOBE TEMPORADA 2004-2005 FECHA MUESTREO 15 OCTUBRE/2004 (Coef. de Variación 15.8)**

TRATAMIENTOS	Población trips/racimo	Separación de medias
T1: TPC	7.18	A
T2: CONVENCIONAL	7.15	A
T3: TESTIGO	8.5	A

(Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa a  $P = 0.05$ ).

El cuadro 4 indica la población final de trips en los 3 tratamientos evaluados. Estadísticamente, no se evidenció diferencias significativas entre ellos. Cabe destacar que previo a este último muestreo se registró una lluvia de 51 mm, la cual interfirió considerablemente en las poblaciones de trips. En los muestreos intermedios el tratamiento TPC registró poblaciones medias iguales al tratamiento

Testigo y Convencional. Sólo se registró diferencias significativas entre Convencional y Testigo en un muestreo (Anexo 3).

**CUADRO 4. EFECTO DE TRATAMIENTOS TPC SOBRE LA DENSIDAD PROMEDIO DE ADULTOS DE TRIPS, DURANTE LA FLORACIÓN VARIEDAD RED GLOBE TEMPORADA 2004-2005 FECHA MUESTREO 23 NOVIEMBRE/2004 (Coef. de Variación 14.4)**

TRATAMIENTOS	Población trips/racimo	Separación de medias
T1: TPC	0.75	A
T2: CONVENCIONAL	0.75	A
T3: TESTIGO	0.5	A

(Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa a  $P = 0.05$ ).

Los ensayos mostraron que no se observa efecto de la aplicación semanal de calor en la densidad de trips Californiano en la vid durante la floración

### **CHANCHITOS**

Durante la temporada 2003-2004 se utilizó y comparó los resultados de los tratamientos TPC y Convencional debido a que el Testigo seleccionado tuvo un manejo agronómico inadecuado, afectando la condición de homogeneidad necesaria en estos ensayos.

El porcentaje de hojas con presencia de chanchito blanco fue estadísticamente igual en ambos tratamientos, sin embargo el porcentaje de racimos con presencia de chanchito blanco fue en todas las fechas significativamente más alto en el tratamiento TPC (Cuadro 5).

**Cuadro 5: Porcentaje de hojas y racimos infestados con chanchito blanco en uva de mesa Thompson Seedless, Temporada 2003-2004 Agrícola Naicura, Qta Tilcoco.**

Estructura monitoreada	Fecha	T1: TPC	T3: Convencional
		% de las estructuras infestadas	
<b>Hojas</b>	19-nov	43,7 A	41,25 A
	03-dic	11,25 A	12,5 A
	22-dic	3,75 A	0 A
<b>Racimos</b>	22-dic	4,69 A	1,56 B
	16-ene	3,44 A	0,00 B
	30-ene	2,50 A	0,33 B
	13-feb	2,19 A	0,00 B
	3-mar	2,82 A	0,33 B
	23-mar	36,25 A	7,5 B

Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes en cada fila indican diferencia significativa P = 0.05

Durante la temporada 2004-2005 el porcentaje de hojas con presencia de chanchito en el muestreo inicial fue significativamente más alto en el tratamiento convencional. Posteriormente, se realizó una aplicación química con Clorpirifos en el tratamiento convencional, disminuyendo la población, quedando similar respecto al tratamiento Testigo y TPC. Los resultados en cosecha, fueron similares a la temporada pasada, pues el tratamiento TPC mostró el mayor porcentaje de racimos con presencia de chanchito blanco (cuadro 6).

**CUADRO 6 : Porcentaje de hojas, brotes y racimos infestados con chanchito blanco en uva de mesa Thompson Seedless , Temporada 2004-2005 Agrícola Naicura, Qta Tilcoco**

<b>Estructura monitoreada</b>	<b>Fecha</b>	<b>T1: TPC</b>	<b>T2: Testigo</b>	<b>T3: Convencional</b>
	<b>% de las estructuras infestadas</b>			
<b>Hojas</b>	04-nov	0 B	0 B	58 A
	03-dic	3,5 A	2 A	3 A
<b>Brotes</b>	04-nov	100 A	100 A	100 A
<b>Racimos</b>	30-dic	9 A	6,5 A	0,5 B
	04-feb	37,7A	12 B	8 B

Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes en cada fila indican diferencia significativa P = 0.05

**2. Controlar los diferentes estados de desarrollo de la falsa araña de la vid y chanchito blanco en vid vinífera**

**Falsa Araña de la vid**

Durante la temporada 2003-2004 las poblaciones acumuladas de adultos de la falsa araña de la vid del tratamiento TPC en la variedad Ribier fueron significativamente más bajas que el tratamiento Testigo (cuadro 7), sin embargo en la temporada siguiente (cuadro 8) las mayores poblaciones acumuladas de araña fueron notadas en los tratamiento TPC semanal y quincenal, ambas fueron más altas respecto al Testigo.

**CUADRO 7. POBLACION PROMEDIO ACUMULADA DE ADULTOS DE LA FALSA ARAÑA DE LA VID VARIEDAD RIBIER TEMPORADA 2003-2004 (Noviembre 2003- Marzo 2004) (Coef. de Variación 5.06;  $r^2$  0.99)**

TRATAMIENTOS	Población promedio araña/hoja	t Test
T1: TPC	38.25	B
T2: CONVENCIONAL	5.84	C
T3: TESTIGO	88.53	A

Test de t: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa P = 0.05).

**CUADRO 8. POBLACION PROMEDIO ACUMULADA DE ADULTOS DE LA  
FALSA ARAÑITA DE LA VID, VARIEDAD RIBIER  
TEMPORADA 2004-2005 (Octubre 2004- Abril 2005)  
(Coef. de Variación 15.8;  $r^2$  0.79)**

TRATAMIENTOS	Población promedio araña/hoja	t Test
1: TPC SEMANAL	38.63	A
2: TPC QUINCENAL	85.21	B
6: TESTIGO	70.93	B C
5: TPC QUINCENAL+ACEITE	62.7	B C
4: TPC SEMANAL+ ACEITE	44.77	C
3: ACEITE	41.37	C

Test de t: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa (P = 0.05).

Durante la temporada 2003-2004 las poblaciones acumuladas de adultos de la falsa araña de la vid del tratamiento TPC en uva vinífera Cabernet Sauvignon fueron estadísticamente más bajas al tratamiento Testigo. Debido a que el tratamiento convencional no tuvo intervenciones químicas, este es considerando como un segundo Testigo (Cuadro 9). En la siguiente temporada, las mayores poblaciones de araña se obtuvieron en los tratamientos TPC (Cuadro 10). Sólo el tratamiento 3 (aplicación de aceite) fue significativamente más bajo que el Testigo, lo cual indica que las poblaciones de la falsa araña de la vid pueden ser restringidas con el solo uso de aceites.

En anexo 4, se indica la población acumulada de *B. chilensis* en las 2 temporadas agrícolas.

**CUADRO 9. POBLACION PROMEDIO ACUMULADA DE ADULTOS DE LA  
 FALSA ARAÑITA DE LA VID, VARIEDAD CABERNET  
 TEMPORADA 2003-2004 (Enero-Marzo 2004)  
 (Coef. de Variación 8.13;  $r^2$  0.96)**

TRATAMIENTOS	Población promedio araña/hoja	t Test
T1: TPC	85.29	C
T2: CONVENCIONAL	588.43	A
T3: TESTIGO	181.41	B

Test de t: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa P = 0.05).

**CUADRO 10. POBLACION PROMEDIO ACUMULADA DE ADULTOS DE LA  
FALSA ARAÑATA DE LA VID, VARIEDAD CABERNET  
TEMPORADA 2004-2005 (Octubre 2004- Abril 2005)  
(Coef. de Variación 16.84; r<sup>2</sup> 0.90)**

TRATAMIENTOS	Población promedio araña/hoja	t Test
1: TPC SEMANAL	66.5	A
5: TPC QUINCENAL+ACEITE	27.8	B
4: TPC SEMANAL+ ACEITE	17.12	C
2: TPC QUINCENAL	13.5	C
6: TESTIGO	12.7	C D
3: ACEITE	6.5	D

Test de t: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa P = 0.05).

### **3. Controlar las plagas araña, polilla y trips en ciruelos, manzanos y perales.**

De una muestra total de 5.780 kg, de ciruela del sector tratado con calor, 11.305 kg presentaron daño con polilla, lo cual representó un 1.73%. Además, de un total de 47,035kg muestreados al azar dentro de un Bin se encontraron 0.425 kg con daño de polilla, representando un 3.02% del total de la muestra.

Lamentablemente, no se obtuvo información de la fruta "convencional" dañada con polilla. De acuerdo a información entregada por Alejandra Aguilera (Ing. Agrónomo, encargado de Packing), esta fruta habría sido procesada en otro packing.

**4. Controlar pudrición gris del racimo causada por el hongo Botrytis cinerea en uva de mesa**

**5. Controlar la pudrición ácida causada por un complejo de microorganismos, tales como levaduras, bacterias y hongos en uva de mesa**

Los resultados de la temporada 2003-2004 de las evaluaciones efectuadas para oidio, Botrytis y pudrición ácida, se indican en las tablas N°11 al N°14, respectivamente.

**Cuadro 11.** Promedio de notas de severidad de oidio en bayas de vides cultivares Ribier, Thompson Seedless y Cabernet Sauvignon que fueron tratadas con TPC y fungicidas. Datos corresponden a 500 racimos evaluados por tratamiento en 22 de Diciembre de 2003 (primera evaluación). Proyecto FONTEC/INIA, Rosario VI Región, Temporada 2003/2004.

Tratamientos	Promedio de notas de severidad de oidio en bayas		
	Ribier	Thompson Seedless	Cabernet Sauvignon
1 TPC (Máquina de calor)	1,9 b	1,1 b	0,9 b
2 Convencional (fungicidas)	0,9 c	0,05 c	0,07 c
3 Testigo (sin aplicaciones)	2,9 a	3,5 a	1,3 a

Medias seguidas por la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

**Cuadro 12.** Promedio de notas de severidad de oidio en bayas de vides cultivares Ribier, Thompson Seedless y Cabernet Sauvignon que fueron tratadas con TPC y fungicidas. Datos corresponden a 500 racimos evaluados por tratamiento el 23 de Enero de 2004 (segunda evaluación). Proyecto FONTEC/INIA, Rosario VI Región, Temporada 2003/2004.

Tratamientos	Promedio de notas de severidad de oidio en bayas		
	Ribier	Thompson Seedless	Cabernet Sauvignon
1 TPC (Máquina de calor)	2,0 b	0,4 b	0,2 b
2 Convencional (fungicidas)	1,5 b	0,9 b	0,9 b
3 Testigo (sin aplicaciones)	5,0 a	5,0 a	3,2 a

Medias seguidas por la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

Los resultados obtenidos en este ensayo demostraron que los tratamientos con TPC fueron estadísticamente diferentes y la severidad del daño fue mayor al tratamiento Testigo en ambas fechas de evaluación. Es importante destacar que la severidad del daño causado por oidio en el Testigo fue muy alta, puesto que las notas obtenidas así lo confirman. El tratamiento TPC fue estadísticamente igual al tratamiento convencional, lo que estaría indicando un resultado promisorio, siendo interesante desde el punto de vista económico, ambiental y de seguridad para los aplicadores.

**Cuadro 13.** Promedio de notas de severidad de **Botrytis** en bayas de vides cultivares Ribier y Thompson Seedless que fueron tratadas con TPC y fungicidas. Datos corresponden a 500 racimos evaluados por tratamiento el 03 de Marzo de 2004 (primera evaluación). Proyecto FONTEC/INIA, Rosario VI Región, Temporada 2003/2004.

Tratamientos	Promedio de notas de severidad de <b>Botrytis</b> en bayas	
	Ribier	Thompson Seedless
1 TPC (Máquina de calor)	1,3 a	0,3 a
2 Convencional (fungicidas)	1,0 a	0,1 a
3 Testigo (sin aplicaciones)	—	—

Medias seguidas por la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

**Cuadro 14.** Porcentaje de racimos con síntomas de **Botrytis** en bayas de vides cultivares Ribier y Thompson Seedless que fueron tratadas con TPC y fungicidas. Datos corresponden a 500 racimos evaluados por tratamiento el 17 de Marzo de 2004 (segunda evaluación). Proyecto FONTEC/INIA, Rosario VI Región, Temporada 2003/2004.

Tratamientos	Porcentaje de racimos con síntomas de <b>Botrytis</b> y pudrición ácida en bayas	
	Ribier	Thompson Seedless
1 TPC (Máquina de calor)	79,8 a	51,6 a
2 Convencional (fungicidas)	74,8 a	36,6 b
3 Testigo (sin aplicaciones)	—	—

Medias seguidas por la misma letra son estadísticamente iguales entre sí.

Analizando los resultados del segundo muestreo, se pudo establecer que los tratamientos que incluyeron TPC o fungicidas no fueron eficientes para controlar tanto la Botrytis como la pudrición ácida. Lamentablemente, no se comparó con tratamiento testigo, debido a que éste no cumplió con las características agronómicas necesarias para la evaluación. No obstante lo anterior, considerando los porcentajes de racimos podridos indistintamente de ambos tratamientos, es posible inferir que la incidencia y severidad de ambas pudriciones fueron muy altas.

Los resultados de la temporada 2004-2005 efectuadas para oidio, Botrytis y pudrición ácida, se indican en los Cuadros N°15 y N°16, respectivamente

**CUADRO 15.** Promedio de notas de severidad de Botrytis y pudrición ácida en bayas de vides cultivar Ribier que fue tratada con TPC y fungicidas. Datos corresponden 100 racimos evaluados por tratamiento el 18 de Marzo de 2005 Proyecto FONTEC/INIA, Rosario VI Región, Temporada 2004/2005

Tratamiento	Notas de severidad de pudrición gris del racimo				
	0	1	2	3	4
TPC	24,5 a	0,5 a	0 a	0 a	0 a
Fungicidas	24,5 a	0,5 a	0 a	0 a	0 a

Los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas en los dos cultivares en la R.M. y la VI Región, demostraron que los tratamientos con TPC y los tratamientos convencionales con fungicidas no fueron estadísticamente diferentes entre sí, respecto al control de la pudrición gris y pudrición ácida. Además no fue posible mantener un tratamiento Testigo sin aplicación, debido a que el riesgo potencial de infestación por hongos es muy alto en un huerto comercial, lo que hubiera permitido determinar la incidencia real de las dos enfermedades en los parronales evaluados.

**CUADRO 16.** Promedio de notas de severidad de Botrytis y pudrición ácida en bayas de vides cultivar Red Globe que fue tratada con TPC y fungicidas. Datos corresponden 100 racimos evaluados por tratamiento el 18 de Marzo de 2005 Proyecto FONTEC/INIA, Pudahuel, Región Metropolitana Temporada 2004/2005

Tratamiento	Notas de severidad de Pudrición Gris y Pudrición ácida				
	0	1	2	3	4
TPC	12,5 a	7,7 a	4,7 a	0 a	0 a
Fungicidas	10,7 a	11,5 a	5,2 a	0 a	0 a

De acuerdo con los resultados obtenidos, al no contar con un tratamiento Testigo sin aplicación, en las vides Red Globe y Ribier evaluadas, no se pudo establecer con exactitud la eficiencia de control de los referidos tratamientos, puesto que al no poder comparar los valores alcanzados por éstos con un Testigo, no se pudo conocer la incidencia y severidad real de ambas enfermedades en las localidades evaluadas.

## 7. Evaluar el efecto del calor sobre hojas, racimos y bayas respecto a eventuales daños

Durante las dos temporadas que abarcó el proyecto, no se evidenció daño en las estructuras de las plantas tratadas con calor e incluso en ellas se manifestó un color más intenso, observación de carácter cualitativo.

El índice de madurez celular EA representa la extractibilidad celular, o expresado de otra forma, la aptitud de la uva para liberar los antocianos. Si el porcentaje de EA disminuye en el tiempo, la madurez será mejor. Mientras más débil sea el índice, más fácilmente extraíbles estarán los antocianos y, por lo tanto, las uvas tendrán una piel mas gruesa, el vino tendrá un color más intenso y un mayor potencial de llegar a ser un vino de alta calidad. El índice de madurez fenólica de las pepas % Mp, que corresponde al porcentaje de la contribución a la solución Ph 3,2. Entre más elevado es el índice, mayor será la contribución de taninos y mayor será el riesgo de obtener vinos astringentes, sin embargo, mayor será su potencial de guarda.

MUESTRA	FECHA	MADUREZ ANTOCIANICA					°Erix	pH	Ac. Total
		ANT Ph 1(mg/L)	ANT Ph 3.2(mg/L)	%EA	DO280 (mg/L)	%MP			
Merlot TPC	28/04/2005	1838,9	890,9	51,59	1456,56	38,89	22,8	3,69	5,87
Merlot Convencional	28/04/2005	2109,74	807,91	61,7	1202,24	32,79	23,4	3,72	6,64

Respecto al número de racimos producidos por plantas no se evidenció diferencias estadísticas entre los tratamientos (cuadro 17), sin embargo el peso promedio de los racimos fue significativamente mayor en plantas tratadas con calor ( Cuadro 18), lo que estaría indicando que estas plantas lograrían un mayor rendimiento a cosecha.

**Cuadro 17. Número de racimos/planta variedad Cabernet Sauvignon  
Temporada 2004-2005**

<b>Estadísticos/ TTO</b>	<b>TPC</b>	<b>Convencional</b>
Promedio	18,96 A	18,62 A
Desviación estándar	3,4	3,9
Coefficiente Variación (%)	18,1	21,1
N	50	50
Max	25	28
Min	13	12

Test T. Letras iguales en sentido horizontal indican que no diferencias significativas ( $p=0,05$ )

**Cuadro 18. Peso promedio de racimos, variedad Cabernet Sauvignon  
Temporada 2004-2005**

<b>Estadísticos/ TTO</b>	<b>TPC</b>	<b>Convencional</b>
Promedio	169,7 A	145,7 B
Desviación estándar	50,1	45,9
Coefficiente Variación (%)	6,7	6
Max	285,0	295,0
Min	20,0	70,0

Test T. Letras diferentes en sentido horizontal indican diferencias significativas ( $p=0,05$ )

Respecto al crecimiento de las bayas, en el tratamiento TPC el 76.9% se ubicó en un rango de calibre entre 12 y 14 mm, en cambio en el tratamiento convencional el 59,8% estuvo dentro de este mismo rango (Cuadro 19). Es decir en plantas tratadas con calor se obtienen mayores rendimientos debido principalmente al mayor crecimiento de las bayas, pues de acuerdo a lo anterior no habría una influencia sobre el número de racimos producidos.

**Cuadro 19. Diámetro de bayas de uva vinífera var. Cabernet Sauvignon  
Temporada 2004-2005**

<b>Calibre/Tratamiento</b>	<b>TPC (%)</b>	<b>Convencional (%)</b>
18	0,5	0,0
16	2,9	0,0
14	27,6	17,1
12	49,3	42,6
10	19,0	37,4
menor a 10	0,7	2,9
<b>Total muestra</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

## **8. Determinar la eficiencia económica del nuevo proceso**

El uso de la máquina TPC involucra un gasto por hectárea bastante bajo comparado con un plan fitosanitario convencional (cuatro veces más alto), es así como el costo de 15 aplicaciones realizadas en uva de mesa var. Thompson alcanza una cifra de \$ 127.500. El detalle de todas las variedades se encuentra en anexo 1.

## CONCLUSIONES

### Trips

1. Los tratamientos de calor aplicados con la máquina TPC durante todo el período de floración en vides var Thompson Seedless, no evidenciaron diferencias estadísticas respecto al tratamiento testigo y al convencional. Estos resultados indicarían que la tecnología TPC podría ser usada, sin embargo, debería chequearse nuevamente de manera de corroborar el efecto sobre poblaciones de trips.

### Chanchito blanco

2. La evaluación de tratamientos TPC en las dos temporadas sobre chanchito blanco en vides, mostraron que este tratamiento presentó niveles más altos de racimos infestados con chanchito blanco en comparación a vides sin este tratamiento. Estos resultados, indican que la tecnología TPC, no sería adecuada para el control de esta plaga, posiblemente debido al comportamiento de chanchito blanco, al permanecer protegido por el ritidomo,

### Arañitas

3. Durante la temporada 2003-2004 las poblaciones de adultos de *B. chilensis* fueron significativamente más bajas respecto al Testigo en las variedades Ribier y Cabernet Sauvignon.
4. Durante la temporada 2004-2005 las evaluaciones indican un aumento significativo de las poblaciones de *B. chilensis* en los tratamientos con TPC respecto a los otros tratamientos.
5. Estos resultados, muestran que los tratamientos con TPC no fueron consistentes en las dos temporadas. No existe una explicación experimental que justifique estos resultados contradictorios. Sin embargo,

al revisar las metodologías de aplicación de calor se observó, que éstas se realizaron en la segunda temporada al medio día, lo que podría estar incidiendo en la reacción de la planta, en el supuesto que el fenómeno "heat shock" estuviera involucrado en la sobrevivencia de los ácaros y multiplicación de los hongos.

### **Enfermedades:**

6. En la primera temporada, los ensayos se realizaron bajo una alta incidencia y severidad de oidio en bayas de vid de los cultivares Ribier, Thompson Seedless y Cabernet Sauvignon, reflejado en el promedio de notas de severidad alcanzadas por los respectivos tratamientos Testigos.
7. Las aplicaciones del tratamiento TPC en la temporada 2003-2004 demostró ser más eficiente que el Testigo, en reducir la incidencia y severidad del oidio en las bayas de las tres cultivares de vid en estudio.
8. En la temporada 2003-2004 los tratamientos que incluyeron la aplicación de un programa TPC o con fungicidas, no consiguieron controlar eficientemente la pudrición gris del racimo ni la pudrición ácida en las bayas de vides cultivares Ribier y Thompson Seedless, incluidas en los ensayos.
9. En la temporada 2004-2005 los ensayos se realizaron en parronales y la evaluación compara sólo tratamientos con TPC y con fungicidas.
10. El hecho de no contar con un Testigo sin ningún tratamiento, para determinar la real incidencia de la enfermedad, no hizo posible establecer, la eficiencia de los tratamientos en el control de las respectivas enfermedades
11. Por tanto, de acuerdo a los resultados de la primera temporada, el tratamiento TPC puede ser promisorio puesto que no incluye la aplicación de productos químicos, lo que es interesante desde el punto de vista ambiental y de seguridad para los aplicadores.

### **Parámetros de rendimiento y análisis cuantitativo**

12. El tratamiento TPC registró un índice EA menor al convencional, lo cual indica mayor facilidad de antocianos extraíbles.
13. Racimos provenientes de plantas tratadas con calor registraron un peso promedio significativamente mayor.
14. El 76.9% de las bayas provenientes de racimos de plantas tratadas con calor se ubicaron en un rango entre 12 y 14 mm, respecto a un 59.8% en el tratamiento convencional.
15. Se observó una intensidad de color mayor en plantas tratadas con calor, sin embargo esto solo corresponde a observaciones cualitativas.

#### **D) Impactos de proyecto**

La tecnología TPC, corresponde a una método de bajo costo, que varía dependiendo del cultivar y de acuerdo a la estimación desarrollada por la empresa no supera los \$180.000 /há.

Técnicamente, las evaluaciones efectuadas en plagas y enfermedades sin ser definitivas, resultaron promisorias cuando se comparó esta tecnología con procedimientos convencionales en el control de trips, botrytis y araña. Además, resulta relevante destacar que el uso de calor influye positivamente en los rendimientos y la calidad final de la uva vinífera y en consecuencia en el vino.

## Anexos

### 1. Aplicaciones realizadas para el control de trips, Fundo El sauce, Los Andes

Fecha	Producto	Plaga a controlar	Dosis
15/10/04	Lannate	Trips	Comercial

### 2. Aplicaciones químicas y de calor en uva de mesa y vinífera Thompson

#### Seedless. Comparación costos Tratamiento convencional v/s tratamiento TPC

##### TRATAMIENTO CONVENCIONAL

Fecha aplicación	Variedad	Objetivo	Agroquímico	Dosis/100l (g ó cc)	Dosis/ha	Precio	Costo/ha (pesos)
25/10/2004	Thompson Seedless	Oidio	Accoidal	300	1,5	US\$ 1.50 /Kg	1373
		Botrytis	Captan 80 WP	200	1,0	US\$ 7.78 /Kg	4746
04/11/2004	Thompson Seedless	Oidio	Bayleton 25 WP	25	0,2	US\$ 56 /Kg	6832
		Elongacion	Acido Giberelico	1	0,8	US\$ 1.05 /Gr	5124
		Chancho Blanco	Lorsban 4E	120	0,96	US\$ 18.63 /Kg	8182
14/11/2004	Thompson Seedless	Botrytis-Oidio	Stroby SC	12	0,096	US\$ 168.75 /Ll	9882
		Raleo	Acido Giberelico	1,5	0,012	US\$ 1.05 /Gr	7686
18/11/2004	Thompson Seedless	Botrytis	Switch 62,5 G	40	0,32	US\$ 157.88 /Kg	30818
		Raleo	Acido Giberelico	1,5	0,012	US\$ 1.05 /Gr	7686
27/11/2004	Thompson Seedless	Crecimiento	Acido Giberelico	2	0,016	US\$ 1.05 /Gr	10248
06/12/2004	Thompson Seedless	Oidio	Stroby SC	12	0,096	US\$ 168.75 /Ll	98820
		Chancho Blanco	Lorsban 4E	120	0,96	US\$ 18.63 /Kg	10910
		Crecimiento	Acido Giberelico	4	0,032	US\$ 1.05 /Gr	20496
12/12/2004	Thompson Seedless	Oidio	Systanhe	180	1,44	US\$ 112.5 /Ll	102938
17/12/2004	Thompson Seedless	crecimiento	acido giberelico	4	0,032	US\$ 1.05 /Gr	20496
23/12/2004	Thompson Seedless	Crecimiento	Acido Giberelico	2	0,016	US\$ 1.05 /Gr	10248
07/01/2005	Thompson Seedless	Oidio	azufre	33 Kg/ha		US\$ 0.319 /kg	6421
15/01/2005	Thompson Seedless	Oidio	acoidal	300	3,0	US\$ 1.50 /Kg	2745
		botrytis	botran	250	2,5	US\$ 30 /Kg	45750
23/01/2005	Thompson Seedless	Oidio	azufre	17 Kg/ha		US\$ 0.319 /kg	3308
		botrytis	Captan 80 WP	3 Kg/ha		US\$ 7.78 /Kg	14237
09/02/2005	Thompson Seedless	botrytis	Teldor	60	0,6	US\$ 122.35 /Kg	44780
02/03/2005	Thompson Seedless	botrytis	Switch 62,5 G	40	0,4	US\$ 157.88 /Kg	38522
11/03/2005	Thompson Seedless	botrytis	Switch 62,5 G	40	0,4	US\$ 157.88 /Kg	38522
						<b>Total</b>	<b>550.770</b>
						T.C.	\$610

**TRATAMIENTO TPC**

Fecha aplicación	Varietal	Costo/ha
23/10/2004	Thompson seedless	8500
06/11/2004	Thompson seedless	8500
20/11/2004	Thompson seedless	8500
04/12/2004	Thompson seedless	8500
18/12/2004	Thompson seedless	8500
02/01/2005	Thompson seedless	8500
09/01/2005	Thompson seedless	8500
16/01/2005	Thompson seedless	8500
23/01/2005	Thompson seedless	8500
30/01/2005	Thompson seedless	8500
06/02/2005	Thompson seedless	8500
13/02/2005	Thompson seedless	8500
20/02/2005	Thompson seedless	8500
27/02/2005	Thompson seedless	8500
06/03/2005	Thompson seedless	8500
		<b>127.500</b>

**RIBIER**

**TRATAMIENTO CONVENCIONAL**

Fecha aplicación	Varietal	Objetivo	Agroquímico	Dosis/100l (g)	Mojamiento (l/ha)	Precio	Costo/ha (pesos)
08-10-2004	Ribier	Arañitas	Citroliv	1,5 lt	1000	u\$ 1,41	12902
25-10-2004	Ribier	Oidio	Acoidal	300	500	u\$ 1,50 /Kg	1373
		Botrytis	Captan 80 WP	200	500	u\$ 7,78 /Kg	4746
04-11-2004	Ribier	Oidio	Bayleton 25 WP	25	600	u\$ 56 /Kg	5124
		Chancho Blanco	Lorsban 4E	120	600	u\$ 18,63 /Kg	8182
		Arañita	Kethane	80	600	u\$ 19,63 /Kg	5748
14-11-2004	Ribier	Botrytis-Oidio	Stroby SC	12	800	u\$ 168,75 /Lt	9682
18-11-2004	Ribier	Botrytis	Switch 62,5 G	40	800	u\$ 157,88 /Kg	30818
	Ribier	Oidio	Systanhe	180	800	u\$ 112,5 /Lt	102938
15-12-2004	Ribier	Oidio	Stroby SC	12	600	u\$ 168,75 /Lt	74115
		Chancho Blanco	Lorsban 4E	120	600	u\$ 18,63 /Kg	8182
07-01-2005	Ribier	Oidio	azufre	32 Kg/ha		u\$ 0,319 /kg	6227
15-01-2005	Ribier	Oidio	acoidal	300	1000	u\$ 1,50 /Kg	2745
		botrytis	botran	250	1000	u\$ 30 /Kg	45750
23-01-2005	Ribier	Oidio	azufre	17 Kg/ha		u\$ 0,319 /kg	3308
		botrytis	Captan 80 WP	3 Kg/ha		u\$ 7,78 /Kg	14237
02-02-2005	Ribier	botrytis-pudricion	Phyton 27	75	1000	u\$ 83,22 /Lt	38073
09-02-2005	Ribier	botrytis	Teldor	60	1000	u\$ 122,35 /Kg	44780
02-03-2005	Ribier	botrytis	Switch 62,5 G	40	1000	u\$ 157,88 /Kg	38522
11-03-2005	Ribier	botrytis	Switch 62,5 G	40	1000	u\$ 157,88 /Kg	38522
					<b>Total</b>		<b>496.174</b>

### TRATAMIENTO TPC

Fecha aplicación	Variedad	Costo/ha
23/10/2004	Ribier	8500
06/11/2004	Ribier	8500
20/11/2004	Ribier	8500
04/12/2004	Ribier	8500
18/12/2004	Ribier	8500
02/01/2005	Ribier	8500
09/01/2005	Ribier	8500
16/01/2005	Ribier	8500
23/01/2005	Ribier	8500
30/01/2005	Ribier	8500
06/02/2005	Ribier	8500
13/02/2005	Ribier	8500
20/02/2005	Ribier	8500
27/02/2005	Ribier	8500
06/03/2005	Ribier	8500
13/03/2005	Ribier	8500
20/03/2005	Ribier	8500
27/03/2005	Ribier	8500
03/04/2005	Ribier	8500
		161.500

### TRATAMIENTO CONVENCIONAL

Fecha aplicación	Variedad	Objetivo	Agroquímico	Dosis/100l (g ó cc)	Mojamiento	Precio	Costo/ha (pesos)
08/10/2004	Cabernet Sauvignon	Arañitas	Citroliv	1,5 lt	1000	u\$ 1,41	12902
05/12/2004	Cabernet Sauvignon	Oidio	Systanhe	180	800	U\$ 112,5 /lt	102938
18/12/2004	Cabernet Sauvignon	Oidio	azufre	30 Kg/ha		U\$ 0.319 /kg	5838
07/01/2005	Cabernet Sauvignon	Oidio	azufre	31 Kg/ha		U\$ 0.319 /kg	6032
11/03/2005	Cabernet Sauvignon	botrytis	Switch 62,5 G	40	1000	U\$ 157.88 /kg	38522
						Total	166.232

**TRATAMIENTO TPC**

<b>Fecha aplicación</b>	<b>Variedad</b>	<b>Costo/ha</b>
28/10/2004	Cabernet	8500
12/11/2004	Cabernet	8500
27/11/2004	Cabernet	8500
12/12/2004	Cabernet	8500
27/12/2004	Cabernet	8500
11/01/2005	Cabernet	8500
26/01/2005	Cabernet	8500
02/02/2005	Cabernet	8500
09/02/2005	Cabernet	8500
16/02/2005	Cabernet	8500
23/02/2005	Cabernet	8500
02/03/2005	Cabernet	8500
09/03/2005	Cabernet	8500
16/03/2005	Cabernet	8500
		119.000

**Anexo 3 : Poblaciones de trips en muestreos realizados desde floración a caída de caliptra.**

**CUADRO A. POBLACION PROMEDIO DE ADULTOS DE TRIPS, VARIEDAD RED GLOBE  
TEMPORADA 2004-2005 FECHA MUESTREO 15 OCTUBRE/2004  
(Coef. de Variación 15.8)**

TRATAMIENTOS	POBLACION TRIPS	Separación de medias
T1: TPC	7.18	A
T2: CONVENCIONAL	7.15	A
T3: TESTIGO	8.5	A

(Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa a  $P = 0.05$ ).

**CUADRO B. POBLACION DE ADULTOS DE TRIPS, VARIEDAD RED GLOBE  
TEMPORADA 2004-2005 FECHA MUESTREO 22 OCTUBRE/2004  
(Coef. de Variación 20;)**

TRATAMIENTOS	POBLACION TRIPS	Separación de medias
T1: TPC	2.75	A
T2: CONVENCIONAL	3.18	A
T3: TESTIGO	4.62	A

(Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa a  $P = 0.05$ ).

**CUADRO C. POBLACION DE ADULTOS DE TRIPS, VARIEDAD RED GLOBE  
TEMPORADA 2004-2005 FECHA MUESTREO 5 NOVIEMBRE/2004  
(Coef. de Variación 14.4 )**

TRATAMIENTOS	POBLACION TRIPS	Separación de medias
T1: TPC	1.06	A
T2: CONVENCIONAL	0.3	B
T3: TESTIGO	1.5	A

(Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa a P = 0.05).

**CUADRO D. POBLACION DE ADULTOS DE TRIPS, VARIEDAD RED GLOBE  
TEMPORADA 2004-2005 FECHA MUESTREO 18 NOVIEMBRE/2004  
(Coef. de Variación 16.7)**

TRATAMIENTOS	POBLACION TRIPS	Separación de medias
T1: TPC	0.56	A B
T2: CONVENCIONAL	0.25	B
T3: TESTIGO	0.93	A

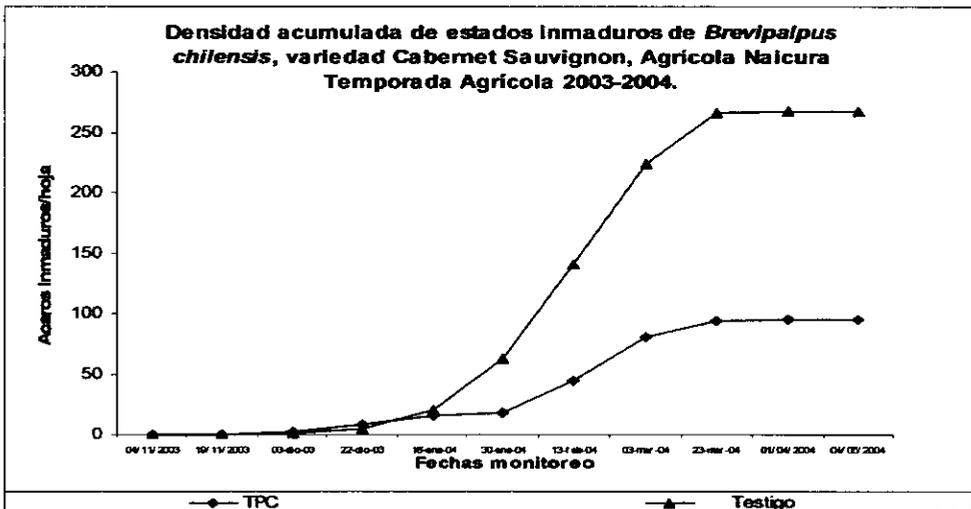
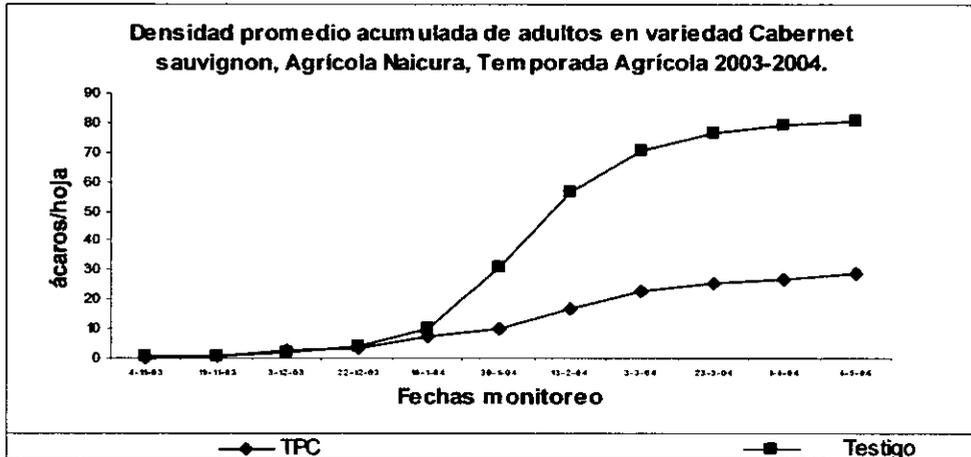
Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa a P = 0.05).

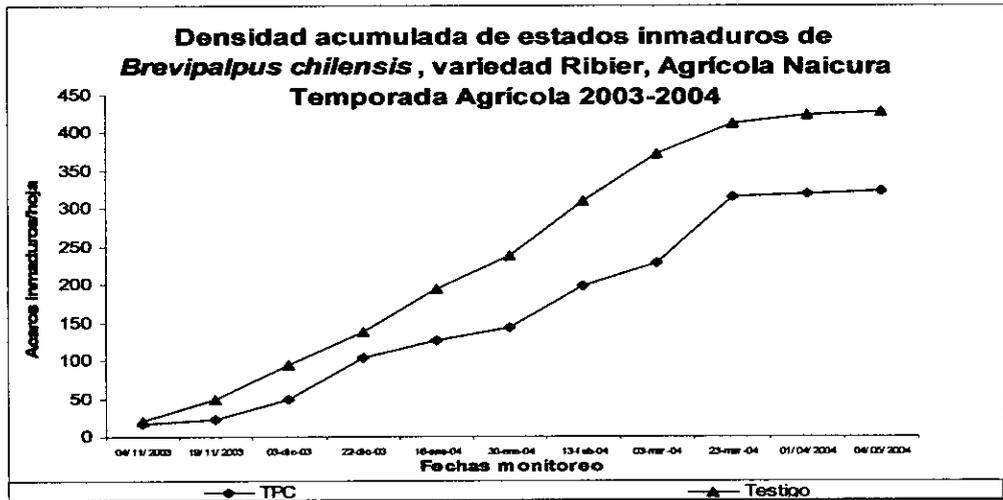
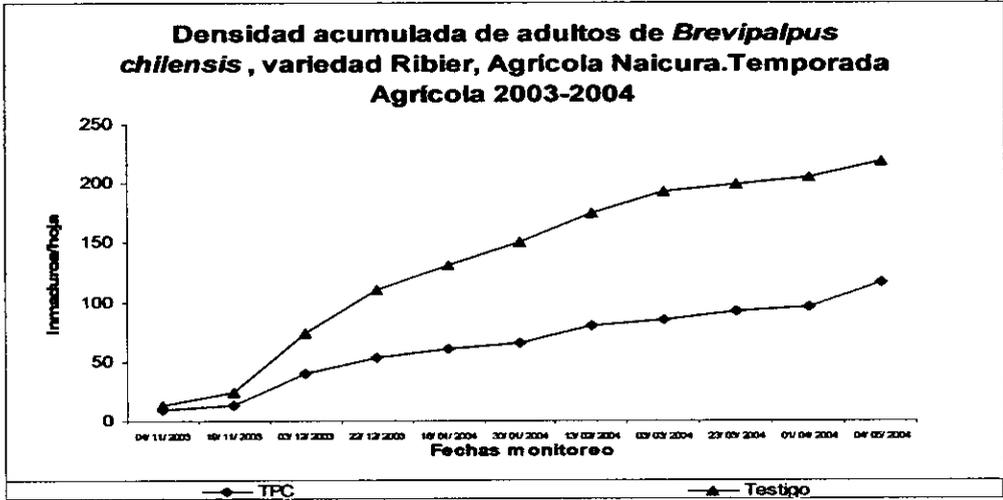
**CUADRO E. POBLACION DE ADULTOS DE TRIPS, VARIEDAD RED GLOBE  
TEMPORADA 2004-2005 FECHA MUESTREO 23 NOVIEMBRE/2004  
(Coef. de Variación 14.4)**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>POBLACION TRIPS</b>	<b>Separación de medias</b>
T1: TPC	0.75	A
T2: CONVENCIONAL	0.75	A
T3: TESTIGO	0.5	A

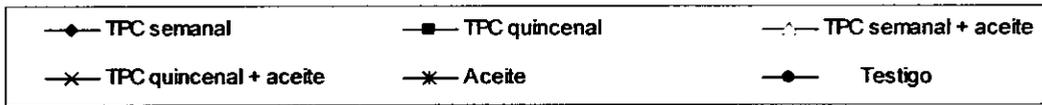
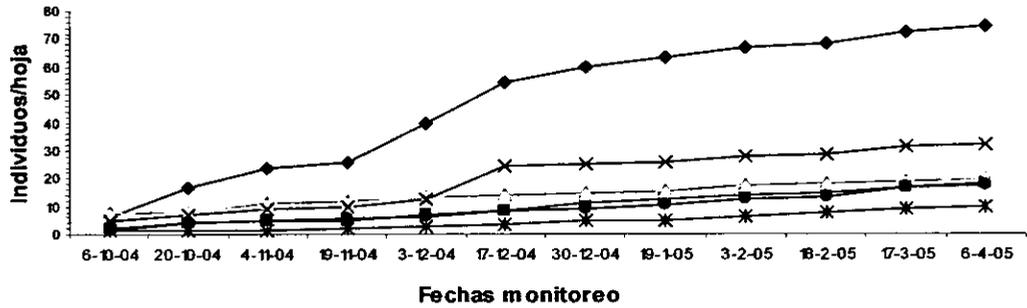
(Test LSD: Para todos los datos las letras diferentes indican diferencia significativa a  $P = 0.05$ ).

**Anexo 4. Población acumulada de *Brevipalpus chilensis* en 2 temporadas agrícolas.**





**Densidad acumulada de adultos de *B. chilensis*, Cabernet Sauvignon Agrícola  
Naicura Temporada Agrícola 2004-2005**



**Densidad acumulada de inmaduros de *B. chilensis*, Cabernet Sauvignon Agrícola  
Naicura Temporada Agrícola 2004-2005**

