

ORDINA DE PARTE - FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha
Hora 12:08
Nº Ingreso	39111

INFORME FINAL TECNICO Y DE DIFUSION

“Producción y uso a escala comercial de enemigos naturales para el control de ácaro fitófago *Brevipalpus chilensis* Baker en huertos de uva de mesa y viñas”.

Xilema S.A
INIA, V Región

INDICE GENERAL

I. Antecedentes generales	4
II. Resumen Ejecutivo	
1. Texto principal	
I. Resumen	5
II. Cumplimiento de los objetivos del proyecto	5
2. Metodología del proyecto	
I. Etapa 1. Puesta en marcha	7
II. Etapa 2. Multiplicación de enemigos naturales a escala experimental y comercial	8
III. Etapa 3. Liberaciones y establecimiento de enemigos naturales a escala experimental y comercial	14
IV. Etapa 4. Pruebas toxicológicas	19
V. Transferencia y difusión	25
3. Actividades	
1. Objetivo 1. definir técnicas de multiplicación comercial óptimas para el ácaro depredador T. Pyri.	29
2. Objetivo 2. definir técnicas de liberación y manejo a gran escala del depredador T. Pyri para la reducción de la plaga cuarentenaria B. chilensis.	37
3. Objetivo 3. determinar la efectividad y selectividad de los agroquímicos permitidos en sistemas de producción orgánica e integrada.	43
4. Objetivo 4. Capacitación y transferencia	44
4. Resultados	
1. Objetivo 1. definir técnicas de multiplicación comercial óptimas para el ácaro depredador T. Pyri.	45
2. Objetivo 2. definir técnicas de liberación y manejo a gran escala del depredador T. Pyri para la reducción de la plaga cuarentenaria B. chilensis.	51
3. Objetivo 3. determinar la efectividad y selectividad de los agroquímicos permitidos en sistemas de producción orgánica e integrada.	56
4. Objetivo 4. Capacitación y transferencia	65
5 Fichas técnicas y análisis económico	66
6. Problemas enfrentados	68
7. Calendario de ejecución	69
8. Impacto del proyecto	70
9. Conclusiones y recomendaciones	71
10. Otros aspectos de interés	72
11. Anexos	73
12. Bibliografía consultada	74

Indice de Fotografías

	Pág
1. Sala de crianza de fitoseidos	6
2. Método de alimentación con <i>T. urticae</i>	6
3. Placas de acrílico	6
4. Crianza en invernaderos	7
5. Invernadero de crianza de fitoseidos (Xilema)	8
6. Microscopio utilizado para identificaciones	11
7. Fitoseidos montados en cubre objetos	11
8. Liberaciones en mallas	12
9. Liberaciones en puntillas	12
10. Círculos de hojas de vid usados en bioensayos	20
11. Plantas Sauvignon blanc	21
12. Aplicación con pitón	22
13. Colecta de flores de vinagrillo	29
14. Hatos de flores de vinagrillo	29
15. Separación de pétalos	29
16. Flores de vinagrillo sobre tamiz	29
17. Almacenamiento de polen	30
18. Macetas con plantas de poroto	31
19. Crianza en placas de acrílico	32
20. Plantas de poroto en invernadero	33
21. Plantas inoculadas con <i>T. urticae</i>	33
22. Brotación en S. blanc 21 de septiembre	39
23. Brotación en S. blanc 28 de septiembre	39
24. Brotación en S. blanc 29 de septiembre	39
25. Brotación en S. blanc 13 de octubre	39
26. Módulo demostrativo Agrícola El Ensueño	45
27. Módulo demostrativo Agrícola Fortaleza	45
28. Asistentes Seminario Cierre	65

I. Antecedentes generales

1. Nombre del proyecto: "Producción y uso a escala comercial de enemigos naturales para el control de ácaro fitófago *Brevipalpus chilensis* Baker en huertos de uva de mesa y viñas". Código FIA-PI-C-2003-1-, Región 5ª
2. Fecha de aprobación : Dic 2003 Forma de ingreso: Concurso
3. Agente Postulante: XILEMA S.A. Agente Asociado: INIA V Región
4. Coordinador del proyecto: Eduardo López Laport
5. Costo total: \$ 104.580.754
6. Aporte del FIA: \$ 64.790.962
7. Período de ejecución : 33 meses Dic 2003 – Sep 2006

II. Resumen ejecutivo

1. Texto principal

i. Resumen

El proyecto fue ejecutado en un período de 33 meses y en él se desarrolló la crianza masiva de *T. pyri*, liberación y evaluación de su acción sobre las poblaciones de *B. chilensis*. Se seleccionó los módulos de demostración y se implementó las salas e invernaderos necesarios para la multiplicación de los enemigos naturales, tanto en INIA como en XILEMA. Posteriormente, se transfirió la metodología de crianza a la empresa y paralelamente se continuaron las capacitaciones y asesorías. La introducción de los enemigos naturales a los viñedos se realizó a partir de la primavera/verano del año 2004 y se finalizó en el verano del 2006. Durante este período se determinó la relación depredador /presa óptima para reducir las poblaciones de *B. chilensis* dentro de un programa de Manejo integrado de Plagas. Finalmente, los resultados fueron difundidos mediante charlas y artículos periodísticos. El público objetivo correspondió a profesionales, agricultores y estudiantes.

ii. Cumplimiento de los objetivos del proyecto

El objetivo general del proyecto correspondió a “ Establecer y evaluar comercialmente la acción del depredador *Typhlodromus pyri*, para el control de la plaga cuarentenaria *Brevipalpus chilensis* en sistemas de producción orgánica e integrada en uva de mesa y viñedos”. Durante los 33 meses de ejecución y debido a que el inicio del proyecto se desfasó en 4 meses se logró evaluar la acción y establecimiento de los depredadores solamente durante 2 temporadas agrícolas. La propuesta contempló 3 objetivos específicos:

a. Definir técnicas de multiplicación comercial óptimas para el ácaro depredador *T. pyri*.

b. Definir técnicas de liberación y manejo a gran escala del depredador *T. pyri* para la reducción de la plaga cuarentenaria *B. chilensis*.

- c. Determinar la efectividad y selectividad de los agroquímicos permitidos en sistemas de producción orgánicos e integrados.
- d. Transferir el uso y manejo de los enemigos naturales a agricultores, profesionales y técnicos.

La multiplicación, se inició a nivel experimental en INIA y luego comercialmente, ésta fue transferida en su totalidad a XILEMA BIOCONTROL S.A. Durante la primera temporada de liberaciones, se evaluó y determinó la cantidad de fitoseidos a liberar en los viñedos. Luego en la segunda temporada, se definió la estrategia de manejo, el momento y el lugar de aplicación de los controladores biológicos. Paralelamente, se evaluó la efectividad de plaguicidas utilizados para el control de *B. chilensis* en laboratorio y campo.

A lo largo del proyecto, los resultados fueron transferidos a profesionales, agricultores y estudiantes de la V región.

2. Metodología del proyecto

ETAPA 1: Puesta en Marcha

1.1 Coordinación con agricultores: A inicios de la ejecución del proyecto se realizó una reunión con los agricultores, en ella se indicaron los objetivos del proyecto y la participación de cada agricultor durante todo el desarrollo de la propuesta. Además, se señaló que la superficie inicial involucrada en el manejo de la plaga sería de 1 hectárea para llegar a una superficie de 10 hectáreas al término del proyecto.

1.2 Coordinación con investigadores: Desde inicios del proyecto se realizaron reuniones con los ejecutores y responsables del cumplimiento de las actividades del proyecto:

- ✓ Empresa Xilema: Eduardo López
- ✓ INIA: Robinson Vargas, Natalia Olivares
- ✓ Asesor externo: Eugenio López, Paulina Bermúdez

En las reuniones se discutieron las actividades a realizar en campo y laboratorio. Así mismo, se analizaron los resultados obtenidos durante el transcurso del proyecto.

1.3 Compra de materiales: Se realizó la compra de 1 invernadero, 1 deshumidificador y 1 compresor para la torre de potter. Además, de todos los materiales e insumos necesarios para la crianza de los depredadores, liberación, evaluación y transferencia.

ETAPA 2: Multiplicación de enemigos naturales a escala experimental y comercial.

Crianza de fitoseidos en laboratorio

La crianza de *T. pyri* fue realizada bajo condiciones de laboratorio, a una temperatura promedio de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, humedad relativa de $60 \pm 5\%$ y un fotoperíodo de 16:8 horas (luz : oscuridad). Los fitoseidos fueron mantenidos en placas negras de acrílico de 6×6 cm de acuerdo a las descritas por Swiski, et.al., 1970 y fueron alimentados cada 48 horas con polen de vinagrillo (*Oxalis pes-caprae*) y arañita bimaclada (*Tetranychus urticae*). Se realizó periódicamente la identificación taxonómica de la especie de fitoseido en crianza mediante la utilización de un microscopio de 16/0.35 y 40/0.65 marca Zeiss. Mensualmente, las placas fueron aseadas para evitar la contaminación y/o muerte de los fitoseidos en crianza.



Foto 1. Sala de crianza de fitoseidos

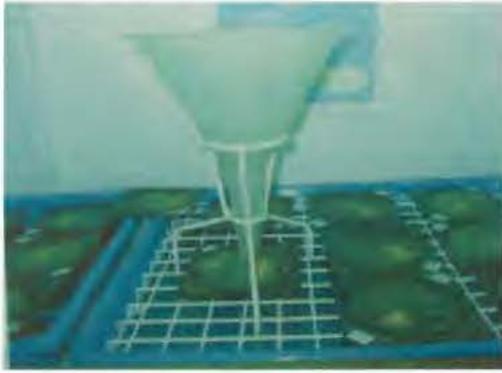


Foto 2: Método de alimentación con *T. urticae*



Foto 3. Placas conteniendo polen para alimentación suplementaria

Masificación experimental

La crianza masiva fue realizada en invernaderos de construcción tradicional de una superficie aproximada de 9 m² cada uno. Previo a la siembra, el suelo fue preparado hasta dejarlo bien mullido. El riego aplicado fue de acuerdo a la pérdida de humedad que manifestó el suelo durante los meses que abarcó el cultivo. La mayor frecuencia de riego fue de 2 días y correspondió a los meses de enero y febrero. Cuando las plantas alcanzaron una altura aproximada de 20 cm se les determinó el crecimiento para evitar la emisión de flores y frutos de manera de favorecer la fase vegetativa del cultivo. Luego, fueron inoculadas con la arañita bimaclada (*Tetranychus urticae*, las cuales fueron esparcidas homogéneamente sobre las hileras utilizando como medio de inóculo hojas de porotos altamente infestadas provenientes de laboratorio. Cuando las plantas se cubrieron homogéneamente con *T. urticae*, se inoculó con el ácaro depredador *T. pyri*.



Foto 4. Crianza en invernaderos

Masificación a pequeña escala comercial

Desde julio del 2004 Xilema inició la producción de plantas de porotos y crianza de araña bimaclada en invernadero y a partir de diciembre del 2004 se inició la crianza de *T. pyri*. Para ello se utilizaron 3 invernaderos, uno para la producción de las plantas de poroto, el segundo para la producción de araña bimaclada y el tercero para la producción del depredador *T. pyri*. La masificación fue realizada sobre 20 macetas con plantas de poroto, de manera de controlar y ajustar el método en cada invernadero.



Foto 5. Invernadero de crianza de fitoseidos

Masificación comercial:

Desde agosto del año 2005, se inició la masificación comercial de fitoseidos en los invernaderos del INIA y XILEMA. El proceso de multiplicación contempló las siguientes etapas:

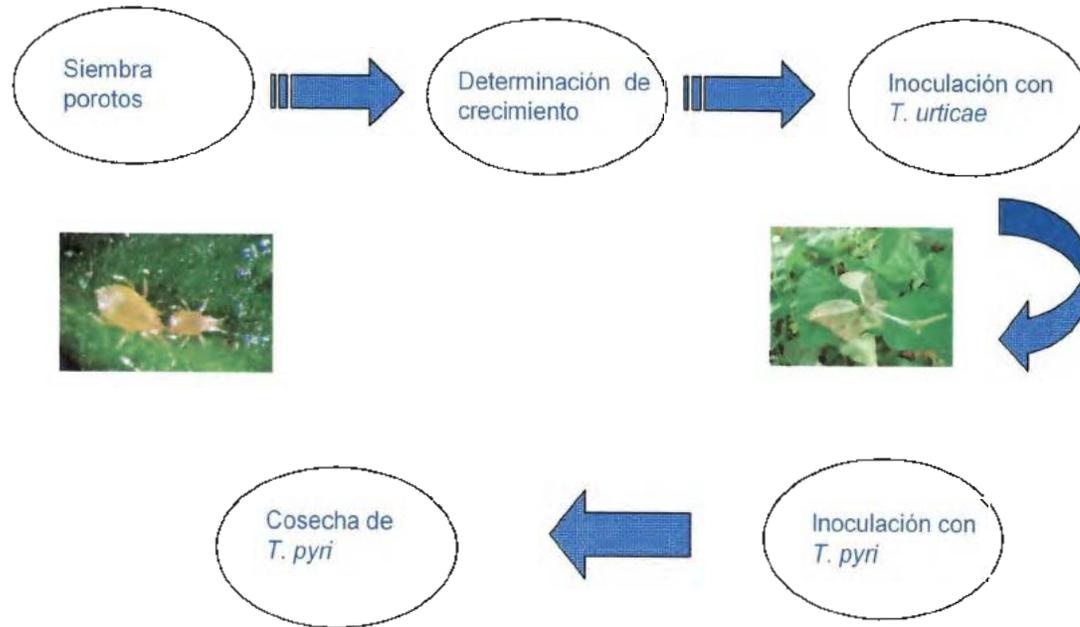
Siembra y crecimiento de plantas: En INIA, la masificación de los depredadores se realizó en tres invernaderos. Se mantuvo una producción secuenciada de plantas de poroto, con el objetivo de mantener una producción de fitoseidos en el tiempo. En cada invernadero se sembraron 6 hileras, alcanzando una densidad total de 4000 plantas. Paralelamente en XILEMA se sembraron 250 macetas con 10 semillas cada una, dando origen a 2500 plantas.

Determinación del crecimiento: Con el objetivo de favorecer el desarrollo vegetativo se les inhibió el ápice de crecimiento a todas las plantas. Esto ocurre cuando las plantas presentan un crecimiento aproximado de 20 cm de largo. Dependiendo de la temperatura este evento ocurre 30 a 40 días post siembra.

Inoculación con Arañita bimaçulada (*T. urticae*): las plantas que presentaron una cantidad mayor a 2 hojas verdaderas fueron infestadas con arañita bimaçulada para obtener una colonización homogénea asegurando con ello el alimento para los depredadores.

Inoculación con *T. pyri*: luego, fueron infestadas con el ácaro depredador *T. pyri*. En cada invernadero se agregaron individuos en una relación de 1:4 (fitoseidos/plaga) manteniéndose hasta alcanzar una población promedio de 15 individuos/hoja. Este material fue llevado a campo y liberado en plantas con presencia de *B. chilensis*.

Esquema de multiplicación de *Typhlodromus pyri* en invernadero.



Control de calidad

Durante el proceso de crianza se evaluaron los siguientes parámetros:

1. Porcentaje de emergencia en macetas: De un grupo de 20 macetas sembradas se evaluó la emergencia de plántulas en los meses de invierno y verano, esto se realizó con el objetivo de conocer la velocidad de producción de plantas de poroto para la mantención de alimento (presas) para la crianza masiva de *T. pyri*.
2. Número de plantas emergidas por invernadero: Se evaluó en postsiembra el porcentaje de plantas emergidas asociándose esto con la época de laboreo.
3. Número de fitoseidos obtenidos por hoja: Se tomaron al azar las hojas de porotos y se contabilizaron bajo lupa estereoscópica los fitoseidos / hoja.
4. Identificación de la especie *T. pyri*: Los fitoseidos fueron preparados y montados en cubre objetos para ser identificados en microscopio siguiendo las claves taxonómicas descritas por Schuster & Pritchard 1963.



Foto6. Microscopio utilizado para identificación

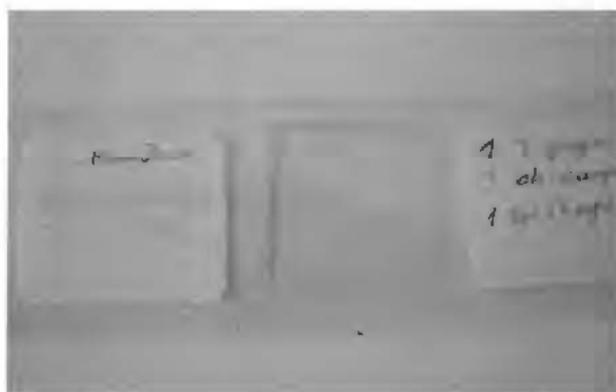


Foto 7. Fitoseidos montados en cubre objetos

ETAPA 3: Liberaciones y establecimiento de enemigos naturales a escala experimental y comercial

Durante la primera temporada, se evaluó la cantidad de fitoseidos que debían incorporarse al campo. Para ello se probaron las siguientes relaciones depredador/presa, estas fueron: 1:6, 1:10 y 1:25. En la segunda temporada, se liberaron los fitoseidos utilizando la relación más alta, pues con ella se obtuvo un mayor control sobre las poblaciones de *B. chilensis*.

El diseño experimental que se aplicó para el módulo de Casablanca correspondió a DCA y comprendió:

1. N° tratamientos: 4
2. Unidad experimental: planta
3. Unidad de muestreo: hoja
4. Repetición: 1 planta
5. N° repeticiones: 10
6. N° hojas/repetición: 5

Previo a la liberación se determinó en cada tratamiento la densidad de estados inmaduros y huevos por hoja, de manera de realizar una correcta estimación de los depredadores a liberar. Se utilizaron dos métodos de liberación, el primero conteniendo el material en mallas y el segundo en puntillas.



Foto 8. Liberaciones en mallas



Foto 9. Liberaciones en puntillas

El monitoreo se realizó desde inicios de primavera extendiéndose hasta post cosecha. La frecuencia de monitoreo inicial fue mensual y luego quincenal. El plan de manejo de fitoseidos empleado durante dos temporadas se presenta a continuación:

Manejo integrado de *B. chilensis* aplicado durante la temporada 2004-2005 en vid vinífera, variedad Merlot

TRATAMIENTO

Manejo de liberaciones y aplicaciones

T0: Testigo orgánico (Manejo de la empresa)

T1: Liberación *T. pyri*

Dosis 1:25

- Inicios de brotación: hoja pequeña expandida (octubre)
- 3 mes después de la primera liberación (enero)
- 1 mes después de la segunda liberación (febrero)
- 1 aplicación aceite al 1%
- 1 mes después de la tercera liberación (marzo)

T2: Liberación *T. pyri*

Dosis 1:10

- Inicios de brotación: hoja pequeña expandida (octubre)
- 3 mes después de la primera liberación (enero)
- 1 mes después de la segunda liberación (febrero)
- 1 aplicación aceite al 1%
- 1 mes después de la tercera liberación (marzo)

T3: Liberación *T. pyri*

Dosis 1:6

- Inicios de brotación: hoja pequeña expandida (octubre)
- 3 mes después de la primera liberación (enero)
- 1 mes después de la segunda liberación (febrero)
- 1 aplicación aceite al 1%
- 1 mes después de la tercera liberación (marzo) de la segunda liberación

Durante la segunda temporada agrícola, se inició nuevamente el monitoreo en brotación y se mantuvo hasta la caída de hojas. En todas las fechas, se determinaron las densidades de *B. chilensis* y de los fitoseidos por hoja.

Manejo integrado de *B. chilensis* aplicado durante la temporada 2005-2006 en vid
vinífera, variedad Merlot

Tratamiento

Manejo de liberaciones y aplicaciones

Testigo

Aplicación de aceite con pitón y con alto volumen de agua,
presión de trabajo 300lb.

Liberaciones de
T. pyri 1:6

- **Noviembre:** Aplicación de aceite con pitón y con alto volumen de agua, presión de trabajo 300lb.
- **Diciembre:** N° de huevos e inmaduros por hoja
- **Enero:** N° de huevos e inmaduros por hoja
- **Febrero:** N° de huevos e inmaduros por hoja

Paralelamente, se realizaron liberaciones en kiwi, con la finalidad de evaluar la acción de los depredadores sobre *B. chilensis*. En el módulo de kiwi el diseño experimental correspondió a DCA y se realizó como se detalla a continuación.

- 1 N° tratamientos: 4
- 2 Unidad experimental: planta
- 3 Unidad de muestreo: hoja
- 4 Repetición: 1 planta
- 5 N° repeticiones: 5
- 6 N° hojas/repetición: 5
- 7 Periodicidad de muestreo: mensual

El siguiente cuadro indica el plan de liberaciones realizadas en el modulo de kiwi.

Manejo integrado de *B. chilensis* aplicado durante la temporada 2004-2005
en Kiwi

TRATAMIENTO	Liberaciones
T0: Testigo (Sin aplicaciones)	--
T1: Liberación <i>T. pyri</i> Dosis 1:6	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja pequeña expandida (noviembre) • 2 meses después de la primera liberación (enero)
T2: Liberación <i>T. pyri</i> Dosis 1:10	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja pequeña expandida (noviembre) • 2 meses después de la primera liberación (enero) •
T3: Liberación <i>T. pyri</i> Dosis 1:25	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja pequeña expandida (noviembre) • 2 meses después de la primera liberación (enero)

Debido al uso irracional de agroquímicos llevado a cabo en el módulo kiwi, se optó por suspender el ensayo, pues no fue factible establecer una estrategia de manejo de la plaga. El sector que estaba siendo utilizado para evaluar las liberaciones fue interferido con aplicaciones químicas de clorpirifos para el control de chanchito blanco. Pruebas de selectividad con Clorpirifos demostraron que también produce mortalidad sobre *T. pyri*.

ETAPA 4: Pruebas toxicológicas.

De manera de manejar integradamente las herramientas químicas y biológicas se planteó en el proyecto conocer tanto la efectividad como la selectividad de algunos plaguicidas utilizados para el control de *B. chilensis*.

Ensayos de selectividad en laboratorio

En el laboratorio de toxicología de INIA se realizaron bioensayos para evaluar la selectividad de plaguicidas usados en la producción de viñedos, sobre adultos de *Typhlodromus pyri*. La tabla 1 indica los plaguicidas evaluados en laboratorio.

Tabla 1. Plaguicidas evaluados en pruebas de selectividad sobre *T. pyri*.

Ingrediente activo	Nombre comercial	Modo de acción	Dosis comercial
Aceite mineral	Citroliv miscible	Asfixia/adherencia	1.2%
Azufre	Azufre mojable 80 WDG	Irritante	500gr/100l
Detergente	TS 2035	Surfactante	200cc/100l
Abamectina	Fast 1.8 EC	Neurotóxico	100cc/100l
Aldehído cinámico	Valero	Neurotóxico	1l/100l
Azadirachtina	Neemix	Inhibidor de crecimiento	80cc/100l
Azadirachtina	Trilogy	Inhibidor de crecimiento	2%

A. Aplicación residual:

Se aplicaron 2ml de solución con la dosis comercial de cada plaguicida a través de una torre de Potter sobre placas Petri de seis cm de diámetro. Una vez secos los residuos (1hora) se tomaron 20 hembras adultas de *T. pyri* por repetición y se pusieron en el interior de las placas, tapándolas posteriormente con un trozo de film. Se realizaron cinco repeticiones con un total de 100 individuos por tratamiento.

Como alimento se adicionó *Tetranychus urticae* en diferentes estadios. Al tratamiento control se le aplicó solo agua.

La mortalidad se registró a las 24 horas y los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente con el Software SAS Institute Inc. 8.2

B. Aplicación directa:

Se seleccionaron 20 hembras adultas de *T. pyri* por repetición, las cuales fueron puestas en placas Petri de 10cm de diámetro con papel filtro en su base interna, estas fueron aplicadas directamente con 2ml de las respectivas soluciones a través de una torre de Potter.

Una vez aplicados los individuos, fueron trasladados a placas Petri de seis cm de diámetro sin aplicar (sustrato libre de residuos), las que se taparon posteriormente con un trozo de film.

Se realizaron cinco repeticiones con un total de 100 individuos por tratamiento. Como alimento se adicionó *T. urticae* en diferentes estadios. Al tratamiento control se aplicó solo agua.

La mortalidad se registró a las 24 horas y el análisis estadístico se realizó con el Software SAS Institute Inc. 8.2

Ensayos de efectividad en laboratorio

- Aplicación directa sobre huevos:

Se evaluó el efecto de los plaguicidas; aceite, neem, canela, azufre y detergente sobre huevos de *B. chilensis* (Tabla 1). La técnica de aplicación utilizada está basada en el método IRAC N° 3 de susceptibilidad de insectos y ácaros a insecticidas y acaricidas. Para cada tratamiento se utilizaron 5 repeticiones y una repetición correspondió a un círculo de hoja de vid con 20 huevos. En círculos de 3 cm de diámetro se puso un número de 50 hembras y después de 48 horas se retiró las hembras adultas, luego se seleccionó un número de 20 huevos por hoja. En cada tratamiento, los círculos que contenían los huevos fueron sumergidos por 5

segundos en la solución de plaguicidas utilizando la dosis comercial. El testigo fue sumergido en agua destilada. Cada set fue dispuesto en bandejas y se evaluó el % de eclosión de larvas.

Tabla 2. Plaguicidas evaluados en pruebas de efectividad sobre *B. chilensis*.

Plaguicidas	Dosis en HI
Neem	100cc
Aceite	1.2 L
Valero	1 L
TS 2035	200 cc
Abamectina	104 cc
Azufre	500 gr
Agua	-----

– Aplicación directa sobre estados inmaduros y adultas.

Los bioensayos fueron realizados en discos de hojas de 3cm de diámetro, depositando en ellos 20 arañitas (=una repetición) y 5 repeticiones por tratamiento. Estos fueron asperjados mediante aplicación directa desde la torre de Potter, utilizando la concentración recomendada del producto, más un tratamiento control al cual se le aplicó agua. Las observaciones fueron realizadas a las 24 horas post tratamiento.

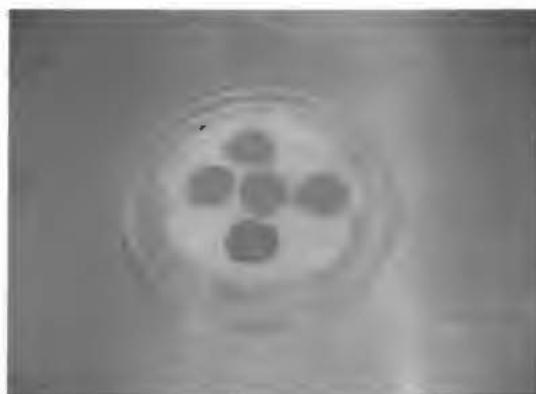


Foto 10. Círculo de hojas de vid usados en Bioensayos

- Aplicación residual sobre estados inmaduros y adultas

Estos ensayos se realizaron en discos de hojas depositados sobre algodón humedecido en placas de Petri. Posteriormente fueron aplicados mediante la torre de Potter y una vez secos los residuos se colocaron 20 arañitas en cada disco. El porcentaje de mortalidad fue determinado a las 24 horas post-tratamiento.

Ensayos de campo

El ensayo se efectuó en la Agrícola El Ensueño, localizada en el valle de Casablanca, sobre plantas de vid vinífera, variedad Sauvignon Blanc con manejo convencional.

Las aplicaciones se realizaron el mes de octubre del año 2005, siendo la brotación el estado fenológico existente. En este momento *B. chilensis* se encontraba principalmente sobre hojas pequeñas situadas cercanas al nacimiento de los brazos madre.



Foto 11. Plantas de Sauvignon Blanc en brotación (octubre 2005). Agrícola El Ensueño.

Los productos evaluados fueron aceite, detergente agrícola, un producto a base de Neem, jabón potásico y azufre mojable, según las dosis que se muestran en la Tabla 3, teniendo como testigo al agua. Todos los tratamientos fueron aplicados con pulverizadora, utilizando una presión de 300 libras.

Los tratamientos fueron dispuestos en forma aleatoria (Diseño Completamente al Azar), considerando 5 repeticiones por cada uno. Cada repetición correspondió a 7 plantas, siendo utilizadas para la evaluación, las tres centrales. De cada planta se analizaron 5 hojas de igual estado de desarrollo, que tuvieran presencia de *B. chilensis*.



Foto 12. Aplicación con pitón

Tabla 3. Descripción de los tratamientos y dosis para la evaluación de efectividad de productos sobre el control de *B. chilensis* en Sauvignon Blanc. Agrícola El Ensueño.

TRATAMIENTOS	NOMBRE PRODUCTO (nombre comercial)	DOSIS
T1	Agua	--
T2	Aceite (Citroliv miscible)	1,2%
T3	Detergente agrícola (TS 2035)	200cc/100L
T4	Extracto de aceite de Neem (Trilogy)	2%
T5	Jabón potásico (Oleatbio)	2%
T6	Azufre mojable (Acoidal)	500g/100L

El recuento posterior a la aplicación se efectuó a los 15 días, puesto que algunos productos inhiben la capacidad de alimentación, por lo que el efecto no es inmediato. Para ello, las muestras fueron colectadas en cartuchos de papel individualizando cada planta y el recuento se realizó en laboratorio con lupa estereoscópica. Los registros obtenidos correspondieron a las poblaciones pre y post tratamiento de huevos y estados móviles de *B. chilensis*.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante COVARIANZA cuando hubo efecto de las poblaciones iniciales de araña de huevos y móviles de *B. chilensis* y se usó ANDEVA y test de comparación múltiple LSD para determinar el o los mejores tratamientos en comparación con el testigo, cuando no hubo efecto de las poblaciones iniciales.

Etapa 5. Transferencia y difusión

Durante el período de ejecución del proyecto se realizaron actividades de transferencia a la empresa Xilema y difusión para agricultores, profesionales y estudiantes. Cada una de las actividades se detalla a continuación:

Transferencia

Durante toda la ejecución del proyecto se realizaron las siguientes actividades de transferencia:

1. Capacitación en procesamiento de polen: durante el invierno e inicio de primavera del año 2004 fue capacitado el personal de Xilema en obtención, procesamiento y almacenamiento de polen de vinagrillo.
2. Capacitación en multiplicación de fitoseidos *Typhlodromus pyri* (en anexos se encuentra protocolo de crianza)
3. Capacitación en uso de fitoseidos Oct 2005
4. Capacitación en uso de fitoseidos de acuerdo a fenología de la plaga en sistemas orgánicos e integrados.
5. Capacitación en control oportuno de *B. chilensis* con uso de aceite mineral.

Difusión

1. Charla técnica de difusión actividad de formación.
 - Paulina Bermúdez (XILEMA Biocontrol)

“Avances en la investigación italiana del ácaro predator *Typhlodromus pyri*”

Lugar: Facultad de agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, La Palma, Quillota.

Fecha: 13 de diciembre 2005

2. Charla técnica de divulgación de resultados del proyecto

- Eugenio López (XILEMA Biocontrol)

Presentación proyecto “Producción y uso a escala comercial de enemigos naturales para el control del ácaro fitófago *Brevipalpus chilensis*, en huertos uva de mesa y viñas”.

- Natalia Olivares (INIA – V Región)

“Control biológico de *Brevipalpus chilensis*”

- Paulina Bermúdez. (XILEMA Biocontrol)

“Avances en la investigación italiana del ácaro predador *Typhlodromus pyri*”

Lugar: Facultad de agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, La Palma, Quillota.

Fecha: 28 de marzo 2005

3. Charla técnica de divulgación de resultados del proyecto

- Paulina Bermúdez (XILEMA Biocontrol)

“Aspectos biológicos y de comportamiento del ácaro predador *Typhlodromus pyri* en *Vitis vinifera* “

- Natalia Olivares (INIA – V Región)

“Estrategia de control de *Brevipalpus chilensis*”

Lugar: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, La Palma, Quillota

Fecha: 30 de mayo 2006

4. Charla técnica de divulgación de resultados del proyecto

- Paulina Bermúdez (XILEMA Biocontrol)

“Control biológico de la falsa arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis* Baker)
Primera parte”

- Natalia Olivares (INIA – V Región)

“Control biológico de la falsa arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis* Baker)
Segunda parte”

Lugar: Centro Tecnológico Agrícola – DUOC UC

Fecha: 1º de Junio 2006

5. Seminario difusión resultados del proyecto

- Eduardo López (XILEMA Biocontrol)
- Eugenio López (XILEMA Biocontrol): “El uso del control biológico en un sistema de Manejo Integrado de plagas”
- Robinson Vargas (INIA – V región): “Control biológico de ácaros”
- Natalia Olivares (INIA– V Región): Resultados del proyecto “Producción y uso a escala comercial de enemigos naturales para el control del ácaro fitófago *Brevipalpus chilensis*, en huertos uva de mesa y viñas”.

En anexos se encuentra invitación y listado de asistentes.

6. Artículo en prensa: Control biológico para la falsa arañita roja de la vid Artículo publicado en suplemento "Mundo del agro" de El Mercurio de Valparaíso

Fecha: 5 de Junio 2006

7. Artículo en prensa: Lanzan proyecto de producción de enemigos naturales para *Brevipalpus chilensis*. *Typhlodromus pyri* resultó ser el mejor depredador de la falsa arañita de la vid. Artículo publicado en suplemento Agro 2000 del Diario El Observador.

Fecha: 6 de Junio 2006

8. Artículo en prensa: La guerra de las arañas. Artículo publicado en suplemento Revista del Campo. El Mercurio de Santiago. Fecha: 16 de octubre 2006.

9. Artículo de prensa -Adiós a la Arañita.

http://www.chilevinos.com/chilevinos/revista/noticias_detalle.aspx?idnoticia=ca2d941e-1438-401e-9c80-2be862bc6294

10. Artículo de prensa: Desarrollan control biológico contra arañita de la vid.

<http://www.vendimia.cl/>

11. Súper arañita combate costosa plaga de la vid, Chile.

<http://www.infororganic.com/modules.php?name=News&file=article&sid=1242>

12. Proyecto piloto de FIA: Súper arañita combate temible plaga agrícola. <http://www.diariopyme.cl/>

13. Súper araña combate plaga agrícola. <http://www.diariollanquihue.cl/>

14. Ministerio de Agricultura presenta proyecto para acabar con plagas de la vid.

<http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=93498>

15. Súper arañita combate temible plaga agrícola.

<http://www.diariodelagro.cl/index.php?pag=articulo&id=926>

16. Súper arañita combate costosa plaga agrícola. <http://www.australtemuco.cl/>

3. Actividades

1. Objetivo 1: Definir técnicas de multiplicación comercial óptimas para el ácaro depredador *T. pyri*.

1.1 Coordinación con agricultores: Durante los meses de diciembre 2003 y enero 2004 se contactaron y seleccionaron los agricultores que participarían en la ejecución del proyecto. Se les informó acerca del objetivo general de la propuesta y se definió la participación de ellos:

- Sector de cultivo utilizado como módulo
- Manejo de plagas de acuerdo al plan propuesto por INIA

1.2 Coordinación con investigadores: Se realizaron reuniones mensuales durante el primer año de proyecto y luego trimestrales con el equipo técnico y directivos participantes. En ellas se definieron los pasos a seguir durante la ejecución del proyecto.

1.3 Compra de materiales e insumos:

Las inversiones del proyecto correspondieron a : 1 invernadero, 1 compresor y 1 deshumidificador . Además se adquirieron los insumos necesarios para la ejecución del proyecto.

1.4 Producción de polen para mantención de crianza de fitoseidos en salas

Durante el proceso de crianza de ácaros fitoseidos se utilizó como alimentos complementarios polen de vinagrillo (*Oxalis pes-caprae* y doca (*Carpobrotus sp*). El vinagrillo es una planta de ciclo anual con floración invernal, por lo tanto la recolección de flores para la obtención de polen se realizó en los meses de Junio/ Julio y agosto del 2004 y 2005. Además se realizaron dos colectas de docas en los meses de verano del 2004 y 2005. Ésta se encuentran presente durante todo el año y su floración se manifiesta en primavera/verano.

a) Colecta de flores: Se colectó y depositó en cartuchos de papel flores cerradas de doca en los meses de enero, febrero y marzo. Durante los meses de junio,

julio, agosto y septiembre se realizó la colecta de flores de vinagrillo para la extracción de polen. Estas fueron depositadas en cartuchos de papel y procesadas en los laboratorios de INIA.



Foto 13. Colecta de flores de vinagrillo



Foto 14. Hatos de vinagrillo

b) Extracción de polen: una vez que las flores de doca abrieron naturalmente, se inspeccionaron para la extracción de estambres y producción de polen. Por su parte, a las flores de vinagrillo se les retiraron los pétalos de manera de dejar los estambres descubiertos. Luego se depositaron sobre un tamiz y se dejaron secar por un período aproximado de 3 a 4 días. Finalmente se recogió todo el polen. No se colectó polen de las flores de doca.



Foto 15. Separación de pétalos



Foto 16. Flores de vinagrillo sobre tamiz

- c) Almacenamiento: El polen de vinagrillo fue dispuesto en cajas plásticas N°5 con ventilación, para ser refrigeradas puesta dentro de una caja con sílice para evitar su hidratación. En esta etapa es importante cuidar el exceso de humedad ya que el polen es un medio propicio para el desarrollo de hongos.



Foto 17. Almacenamiento de polen

1.5 Siembra, germinación y mantención de plantas de porotos para masificación de *T. pyri*

- a) Limpieza del sustrato: El sustrato (suelo) previamente esterilizado fue limpiado manualmente para retirar los elementos contaminantes. Luego se harneó y traspasó a macetas de tamaño mediano. Complementario a las macetas se utilizaron contenedores de 30*40cm, en éste se incorporó sustrato-perlita.
- b) Siembra: Durante los meses de enero, febrero y marzo se sembraron semanalmente 80 macetas con porotos y en los meses de abril y mayo 120 macetas. En cada maceta se sembraron 15 semillas de porotos. El aumento de macetas en la época de otoño se debió a la disminución de la temperatura, la cual disminuye el proceso de germinación. En los

contenedores se realizó una siembra en alta densidad durante el verano, llegando a un total de 150 semillas.

- c) **Mantenimiento de plantas.** Una vez que las plantas emergieron, se mantuvieron en los invernaderos fríos hasta alcanzar una altura aproximada de 20 cm. Durante este período se realiza la selección de plantas de manera de obtener plantas sanas y se determinan eliminando el ápice de crecimiento.



Foto 18. Macetas con porotos

- d) **Traspaso a sala madre de crianza de *T. urticae*.** : Las macetas fueron llevadas a la sala de crianza de *T. urticae*. Allí fueron puestas sobre contenedores con agua para mantener la humedad del sustrato.
- e) **Inoculación con *T. urticae*:** Sobre las plantas se esparcieron hojas que tuviesen una alta densidad de araña bimaclada, de manera de permitir una rápida propagación de ella.

1.5.1 Multiplicación de *T. pyri* en salas

- a) Crianza: Los fitoseidos fueron multiplicados en placas de acrílico negro de 6*6 cm manteniéndose un número aproximado de 100 fitoseidos por cada una. Las condiciones ambientales registradas durante el periodo alcanzaron una temperatura media de 25°C y una humedad relativa del 60%.
- b) Alimentación: Cuando las plantas de poroto alcanzaron una densidad promedio de 50 arañitas por hojas, se trasladaron a la sala de crianza de *T. pyri* para alimentarlos. Con una brocha pequeña de pelo suave se barrieron las hojas sobre las placas de acrílico que mantenían los ácaros fitoseidos. Como alimento complementario se suministró polen de vinagrillo.



Foto 19. Crianza en placas de acrílico

1.5.2 Multiplicación de *T. pyri* en invernadero frío

- a) Preparación del suelo y siembra: El suelo se laboreó hasta dejarlo completamente mullido, con dos bandas de 3 x 1.5 metros sobre la cual se sembraron 3 líneas de porotos en cada una de ellas.

b) Determinación del crecimiento: Cuando las plantas alcanzaron una altura de 20 cm se determinó el crecimiento de las plantas de manera de evitar la producción de flores y frutos favoreciendo el crecimiento vegetativo.



Foto 20. Plantas de poroto en invernadero

c) Inoculación con *T. urticae*: Utilizando plantas infestadas con *T. urticae* se inocularon las plantas de los invernaderos. Para ello se utilizaron plantas infestadas con la araña. Se agregó material de 6 plantas de porotos/hilera provenientes de la sala madre de araña *T. urticae*. En esta etapa las plantas fueron mantenidas por un período aproximado de 2 semanas.



Foto 21. Plantas inoculadas con *T. urticae*

d) Inoculación con *T. pyri*: Cuando las plantas estuvieron homogéneamente infestadas con araña bimaclada se inocularon con el depredador *T. pyri*. Este material biológico fue obtenido de las salas de crianza del INIA donde se mantiene la especie limpia.

1.6 Aclimatización de fitoseidos en invernaderos de policarbonato

Durante el período de poda se colectó material vegetativo de la poda realizada en los viñedos de Cauquenes con presencia de fitoseidos *T. pyri*.

Las estacas fueron enraizadas durante el invierno y en el mes de diciembre se trasladaron a los invernaderos de policarbonato con temperatura controlada. Una vez formadas las hojas colectó *T. pyri*, material que fue utilizado para la multiplicación en invernadero.

1.7 Control de Calidad en métodos de crianza

Se realizaron las siguientes medidas de control de calidad;

- a) Porcentaje de semillas emergidas en macetas: En todas las siembras se contabilizó el número de plántulas emergidas por macetas.
- b) Número de plantas emergidas por invernadero: Se evaluó en postsiembra el porcentaje de plantas emergidas y se asoció a la época de siembra.
- c) Número de fitoseidos por planta en invernadero: Al azar hojas se tomaron hojas de porotos y se contabilizó bajo lupa estereoscópica el número de fitoseidos / hoja.
- d) Identificación taxonómica de los fitoseidos: Durante todo el período de ejecución del proyecto se definió que un parámetro importante de la calidad del producto en crianza correspondía a la identificación taxonómica de la especie. Por ello en cada invernadero se tomó una muestra de 10 fitoseidos en multiplicación y se les identificó taxonómicamente para corroborar la especie en crianza. En todos los casos la única especie identificada fue *T. pyri*.

2. Objetivo 2: Definir técnicas de liberación y manejo a gran escala del depredador *T. pyri* para la reducción de la plaga cuarentenaria *B. chilensis*.

2.1 Selección de módulos para liberaciones: Se seleccionaron tres campos que tubiesen presencia de *B. chilensis*; un viñedo ubicado en Casablanca, otro en Ocoa y un huerto de kiwi ubicado en Limache. En cada uno de ellos se identificaron los sectores con presencia de arañita y se marcó hileras y plantas. La superficie seleccionada en cada uno de los huertos fue de 1 hectárea.

2.2 Diagnóstico fitosanitario de la parcelas

Durante la temporada 2004-2005 se realizó el diagnóstico fitosanitario de cada uno de los sectores de los viñedos que se utilizaron como módulos demostrativos. Se inspeccionaron las plantas para determinar la población inicial de la plaga falsa arañita de la vid y sus enemigos naturales.

2.3 Liberaciones a pequeña escala

Las liberaciones de *T. pyri* se iniciaron en la temporada 2004-2005, cuando los brotes alcanzaron un tamaño medio de 10 cm. Para ello se evaluó la población inicial del ácaro fitófago *B. chilensis* para determinar la cantidad de fitoseidos a liberar según la relación ácaro/depredador. La tabla 4 indica las fechas, dosis y cantidades liberadas en el módulo ubicado en Casablanca, Agrícola El Ensueño.

Tabla 4. Liberaciones *T. pyri* Módulo 1. Agrícola El Ensueño – Casablanca. Uva vinífera-Varietal Merlot. Temporada 2004-2005

Fecha/Tratamiento	T 1. 1:25	T2. 1:10	T3. 1:6
27/10/2004	15	30	50
04/01/2005	150	220	350
02/02/2005	200	300	500
11/03/2005	70	280	300

La tabla 5 indica la fecha, dosis y cantidades liberadas en el módulo ubicado en Limache, Forestal san Lucas.

Tabla 5. Liberaciones *T. pyri* Módulo 2. Forestal San Lucas- Limache. Kiwi- variedad Hayward.

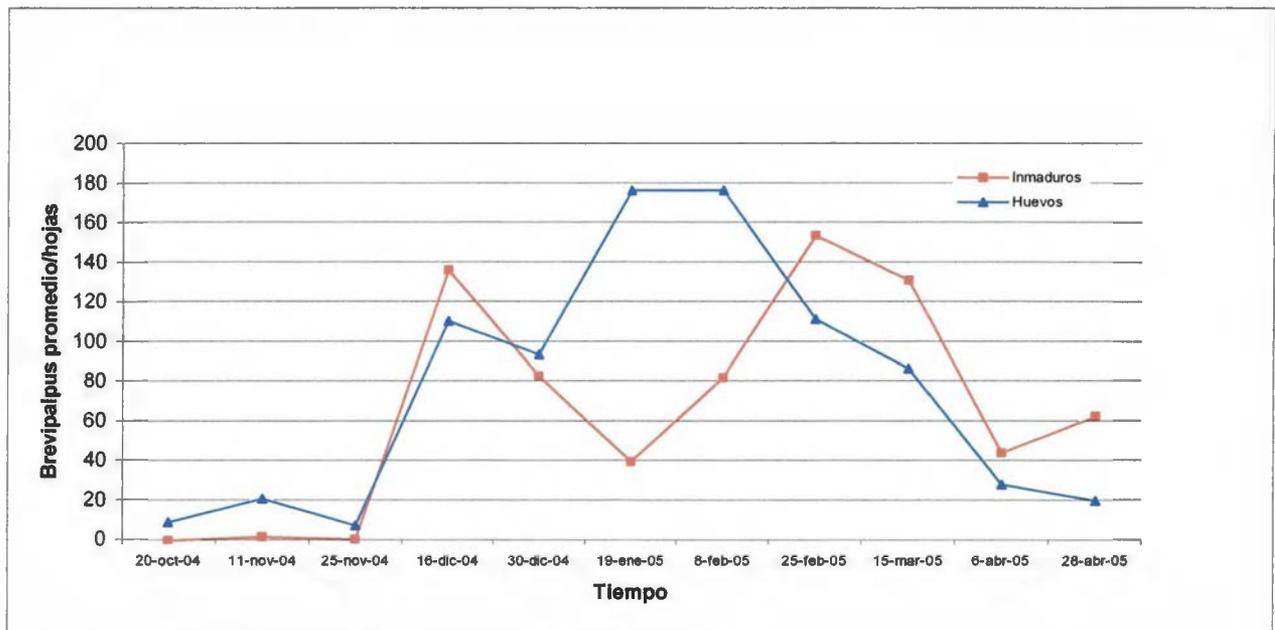
Fecha	Nº repeticiones	Dosis	Fitoseidos/planta
11/11/2004	5	1:06	14
	5	1:10	8
	5	1:25	4

La liberación se efectuó de 2 formas; puntillas y mallas. Con el uso de puntillas se puede conocer exactamente el número de individuos que se introducen a una planta, sin embargo es un sistema lento debido a que se deben aspirar uno a uno los fitoseidos desde las placas o la planta infestada. Con el uso de mallas se estima el promedio de fitoseidos a liberar ya que se muestrea al azar un número de hojas por planta y se cuenta los depredadores presentes en ella. En cada malla se introduce un número promedio de 15 plantas.

Liberaciones a gran escala

Durante la segunda temporada, las liberaciones se iniciaron en el momento de mayor abundancia de inmaduros y huevos de *B. chilensis*, ya que *T. pyri* se alimenta sólo de estos estados de desarrollo. De acuerdo al comportamiento de la plaga, este momento ocurre desde el mes de diciembre hasta marzo (Figura 1). Es así como se observarann dos peak de abundancia de huevos (mediados de noviembre – mediados de diciembre) y dos peak de abundancia de inmaduros (diciembre-febrero).

Gráfico 1: Fenología de huevos e inmaduros de la Falsa araña de la vid



Durante la temporada 2005-2006 el seguimiento de las poblaciones de araña se realizó desde inicio de la brotación y hasta antes de la caída de las hojas. El seguimiento fenológico del cultivo se muestra en las siguientes fotografías:

Evolución del evento de Brotación Variedad Merlot, Valle de Casablanca, 2005



Foto 22. Brotación en S. blanc 21 Septiembre



Foto 23. Brotación en S. blanc 26 Septiembre



Foto 24. Brotación en S. blanc 29 Septiembre



Foto 25. Brotación en S. blanc 13 Octubre

A contar del 21 de septiembre se verificó el crecimiento de brotes sólo en la corona de la planta y no se evidenció movimiento de adultas de *B. chilensis* hacia esos primeros brotes, éstas aun se encontraban bajo la corteza de la vid. A nivel de cargadores las yemas estaban en el estado algodonoso prontas a desarrollar el brote. A contar de esta fecha el crecimiento de brotes se inició heterogéneamente dentro de la planta y en el cultivo no se observó desplazamiento de arañita hacia esos primeros brotes. Veintitrés días después del estado de yema hinchada (13 octubre) se observó un crecimiento más homogéneo de brotes y estos oscilaban entre los 5 y 10 cm de longitud. El nivel de las poblaciones encontradas en este momento no fue superior a 0,2 arañas por hoja debido a que más del 90% de la población de arañita aun se encontraba bajo el ritidomo.

Dosis de liberación

Durante la temporada 2004-2005 se liberaron y evaluaron 3 dosis de relación depredador /presa (1:25, 1:10 y 1:6) para determinar el grado de control sobre las poblaciones de *B. chilensis*. A través del seguimiento de las poblaciones de la plaga se pudo constatar una menor población final de adultos de *B. chilensis* con la relación más alta 1:6. La reducción de la plaga respecto al testigo sin liberación fue mayor a un 40%. Por lo tanto las liberaciones de la temporada 2005-2006 se realizaron utilizando esta dosis. En la tabla 6 se indican las cantidades liberadas durante esta temporada, según la densidad detectada en los monitoreos.

Tabla 6. Liberaciones *T. pyri* Módulo Agrícola El Ensueño – Casablanca. Uva vinífera-Variedad Merlot. Temporada 2005-2006.

Fecha/Tratamiento	Relación 1:6
Diciembre 2005	150
Enero 2006	250
Febrero 2006	500
Marzo 2006	1000

Manejo integrado de *B. chilensis* en cultivar Merlot.

El primer y más importante daño que realiza *B. chilensis* en vides corresponde al necrosamiento de los brotes por la alimentación de las hembras adultas que hibernaron bajo el ritidomo (estolón, madera) de la vid. Si la población emergente de arañita es excesiva el crecimiento nuevo de la temporada se afectará rápidamente perjudicando el desarrollo normal de la planta de vid. Mediante el monitoreo se conoció la población de arañita en este período y se observó que en el cultivar Merlot densidades menores a 5 ácaros por brote no alcanzan a necrosar el tejido de éstos. La máxima densidad que soportó este cultivar sin dañarla (bajo las condiciones del valle de Casablanca) fue de 40 ácaros promedio. La densidad poblacional emergente está en directa relación con la población con la cual finalizó la temporada anterior, sin embargo la velocidad de emergencia se encuentra en directa relación con la actividad de la planta y la temperatura.

Una vez que se registró una población promedio de arañita de 40 ácaros/brote se realizó una aplicación con aceite mineral al 1.2%, luego se manejó el remanente sólo con liberaciones mensuales de depredadores *T. pyri* (Tabla 7)

Tabla 7. Manejo integrado de *B. chilensis* temporada 2005-2006 en vid vinífera

Mes	Producto	Dosis	Observación
Noviembre	Aceite	1%	Aplicación con pitón y con alto volumen de agua, presión de trabajo 300lb.
Diciembre	<i>T. pyri</i>	1:6	Nº de huevos e inmaduros por hoja
Enero	<i>T. pyri</i>	1:6	Nº de huevos e inmaduros por hoja
Febrero	<i>T. pyri</i>	1:6	Nº de huevos e inmaduros por hoja
	<i>T. pyri</i>	1:6	Nº de huevos e inmaduros por hoja

3. Objetivo 3: Determinar la efectividad y selectividad de los agroquímicos permitidos en sistemas de producción orgánica e integrada.

- **Pruebas de selectividad en laboratorio**

Los ensayos fueron realizados en el laboratorio de toxicología del INIA, V Región. Se evaluó la selectividad de 7 productos sobre adultos del depredador *T. pyri*. Los fitoseidos fueron obtenidos de las salas de crianzas del INIA y las metodologías aplicadas corresponden a las descritas por Kim & Seo, 2001, Lee *et. al* 2002 y Vargas & Ubillo, 2001.

- **Pruebas de efectividad en laboratorio**

Los ensayos fueron realizados en el laboratorio de toxicología del INIA, V Región. Se evaluó la efectividad de plaguicidas orgánicos sobre el control de *B. chilensis*. Las metodologías aplicadas corresponden a las descritas por IRAC Método N° 3.

(Insecticide/acaricide susceptibility tests).

- **Pruebas de efectividad en campo**

Durante la temporada 2004-2005 en la Agrícola el Ensueño se realizó un ensayo para determinar la efectividad de diferentes productos sobre *B. chilensis*. No obstante dada la baja población existente de la plaga, no fue posible determinar diferencias significativas entre los tratamientos. Por ello el ensayo fue realizado nuevamente la temporada 2005-2006.

En esta temporada, la aplicación se efectuó sobre viñedos variedad Sauvignon Blanc. Se seleccionó plantas con presencia de arañita y el muestreo consistió en coleccionar hojas de tamaño homogéneo con más de 5 adultos de arañitas. Se evaluó entonces la efectividad de 5 productos orgánicos sobre la reducción de la falsa arañita de la vid y para ello se midió el efecto de la mortalidad sobre huevos y móviles de arañita de cada uno de los productos.

4. Objetivo 4: Capacitación y transferencia.

Las actividades de capacitación y transferencia fueron expuestas en la etapa 4.

4. Resultados

1. Objetivo 1: definir técnicas de multiplicación comercial para el ácaro depredador *T. pyri*.

1.1 Coordinación con agricultores:

A inicios de proyecto se definió la participación de 3 agricultores con módulos demostrativos para el control de la falsa araña de la vid (tabla 2).

Tabla 8. Módulos y agricultores seleccionados

Módulo	Productor/Administrador	Localidad	Cultivo
Agrícola El Ensueño	Jorge Morandé	Casablanca	Vid vinífera
Agrícola Fortaleza	Claudio Cornejo	Hijuelas	Vid vinífera
Forestal San Lucas	Beltrán Urenda	Limache	Kiwi



Foto 26. Módulo demostrativo, Agrícola El Ensueño



Foto 27. Módulo demostrativo, Agrícola Fortaleza

1.2 Coordinación con investigadores: En todas las reuniones se discutió y acordó las actividades comprometidas en la propuesta.

1.3 Compra de materiales e insumos:

A continuación se detallan los principales insumos y materiales adquiridos para la implementación de invernaderos y salas de crianza:

- insumos y materiales para invernadero
 - tela para invernadero
 - tierra de hoja

- materiales invernadero
- macetas plásticas
- bolsas negras
- bolsas de malla
- bandejas
- insumos y materiales para salas de crianza
 - acrílico negro
 - algodón
 - alcohol
- insumos y materiales para identificación de fitoseidos
 - porta objetos
 - cubre objetos
 - hidrato cloral
- insumos y materiales de oficina
 - lápices
 - cuadernos
 - pinceles
 - hojas impresora
 - tinta, entre otros
- materiales para difusión y transferencia
 - lupas
 - aspiradores
 - contadores
 - folletos
 - gorros

1.4. Producción de polen para la mantención de crianza de fitoseidos en salas

T. pyri es un depredador que por su condición de generalista puede alimentarse no sólo de ácaros e insectos sino que también con polen. El polen de vinagrillo (*Oxalis sp*) ha sido reportado como uno de los polen más ampliamente preferido por los fitoseidos.

Las cantidades de polen que se obtienen de un ramillete de flores de vinagrillo son pequeñas, por este motivo la colecta de flores debe iniciarse temprano en el invierno de manera de abarcar todo el período de crecimiento y floración de vinagrillo. En la tabla 9 se indica las cantidades de polen obtenidas durante esta temporada.

Tabla 9. Cantidad de polen de vinagrillo colectado, La Cruz 2004.

Meses	Cantidad de polen (gr)
Junio	11.8
Julio	15.78
Agosto	15.92
Septiembre	9.2
Σ	52.7

Respecto al polen de doca, no fue factible su obtención debido a que las flores recolectadas no presentaron anteras en sus estambres.

1.5 Siembra germinación y mantención de plantas de porotos para masificación de *T. pyri*

1.5.1 Multiplicación de *T. pyri* en salas

La producción de fitoseidos en salas ha alcanzado niveles buenos, debido a las buenas características poblacionales que posee este fitoseido. Además se suma el ambiente óptimo que se mantiene en salas. En promedio se trabaja con una temperatura igual a 25°C y una humedad relativa de 65%.

El promedio de fitoseidos hembras obtenidas de un número de 100 individuos móviles es de 40. Ellas oviponen diariamente un promedio de 2 huevos por un período aproximado de 15 días. El rango de mortalidad por diferentes causas es cercano al 10%. Por lo tanto el número promedio de huevos producidos en las placas de acrílicos es de 1080.

1.5.2 Multiplicación de *T. pyri* en invernadero

Las cantidades producidas variaron en el tiempo, es así como durante los meses de enero, febrero y marzo del año 2004 se multiplicó 200.000 fitoseidos por invernadero. Durante el período de inicio de primavera

se logró masificar 12.355 fitoseidos/ invernadero, esto se debió a la baja temperatura del período. Sin embargo, desde el mes de noviembre de 2005 hasta marzo del 2006 se logró una producción promedio de 250.000 fitoseidos por invernadero. Estos se utilizaron para las liberaciones masivas en el cultivar Merlot y sólo un tercio de la producción se utilizó para la re-infestación de los invernaderos.

1.4 Control de Calidad en métodos de crianza

1. Porcentaje de semillas emergidas: Las tablas 10 y 11 indican el porcentaje de germinación de porotos en macetas y contenedores obtenido en las temporadas de verano e invierno en invernaderos. Se observan las diferencias de germinación entre las dos temporadas.

Tabla 10: Porcentaje de germinación de Porotos en macetas, en las épocas verano e invierno, La Cruz, 2004

Porcentaje de germinación (%)		
Macetas	Verano	Invierno
1	90	63
2	95	65
3	95	55
4	90	67
5	86	60
6	100	52
7	98	55
8	100	50
9	90	55
10	90	60
Promedio/maceta	93,4	58.2

Tabla 11: Porcentaje de germinación de Porotos en contenedores, en las épocas verano e invierno, La Cruz, 2004

Porcentaje de germinación (%)		
Contenedor	Verano	Invierno
1	90	53
2	93	65
Promedio/contenedor	91,5	59

2. Número de plantas emergidas por invernadero: En promedio se sembraron 6 hileras de porotos en cada invernadero, llegándose a una cantidad de 117 plantas por hilera.

3. Número de fitoseidos por planta: De un total de 10 hojas muestreadas durante la época de verano se obtuvo un promedio de fitoseidos *T. pyri* / hoja de 28,1.

Número hoja	Fitoseidos
1	41
2	71
3	30
4	24
5	48
6	11
7	3
8	14
9	29
10	10
Promedio fitoseidos/hojas	28,1

4. Identificación de la especie de fitoseido en crianza:

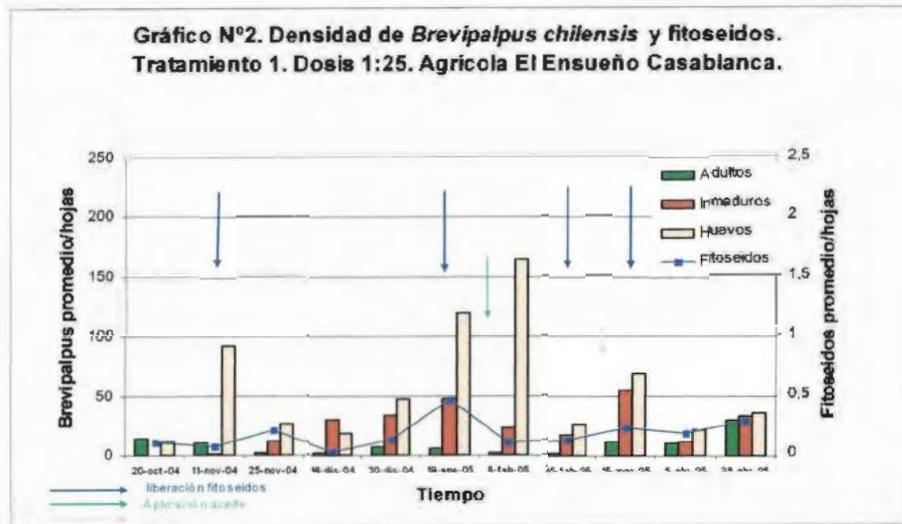
De las muestras tomadas al azar en invernadero se obtuvo que el 100% de los fitoseidos colectados en las hojas de porotos correspondían a *T. pyri*.

2. Objetivo 2: definir técnicas de liberación y manejo a gran escala del depredador *T. pyri* para la reducción de la plaga cuarentenaria *B. chilensis*.

Liberaciones de *T. pyri*, Agrícola El Ensueño temporada 2004-2005

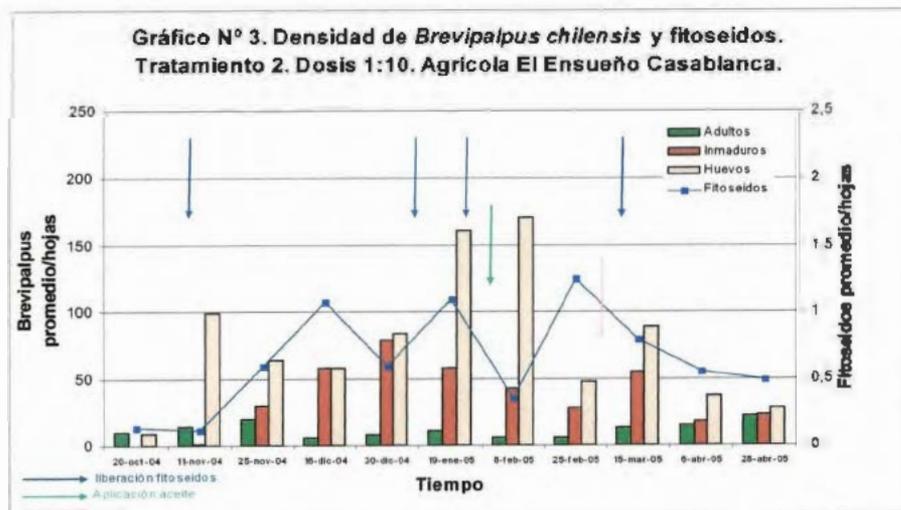
Los gráficos 2, 3, 4 y 5 muestran la fenología de la plaga y la fluctuación de los depredadores desde octubre del año 2004 hasta abril del 2005. El gráfico 1 muestra la densidad promedio de fitoseidos, adultos, inmaduros y huevos de arañita roja en el módulo de menor dosis de liberaciones de *T. pyri*. Cuando la planta comienza a brotar (octubre) la hembra grávida de *B. chilensis* comienza a salir de su estado de hibernación y migra hacia los primeros brotes. Durante este período se registró un promedio de 14 hembras/brote y un registro promedio de 9 huevos/brote. Quince días más tarde, cuando aparecieron las primeras hojas (3 cm ancho* 4 cm largo) se registró un promedio de 99 huevos/hoja. Debido a que el depredador *T. pyri* se alimenta de huevos e inmaduros de *B. chilensis*, las liberaciones se concentraron en los meses de octubre, noviembre y diciembre, de manera de evitar el crecimiento de las nuevas generaciones.

Durante la temporada 2004-2005 las poblaciones de *B. chilensis* fueron manejadas con liberaciones de *T. pyri* (flechas azules) y con una aplicación química de aceite Citroliv (flecha verde). Todos los tratamientos que incluyeron liberaciones de fitoseidos, experimentaron un aumento en el promedio de depredadores colectados respecto al tratamiento testigo no liberado.

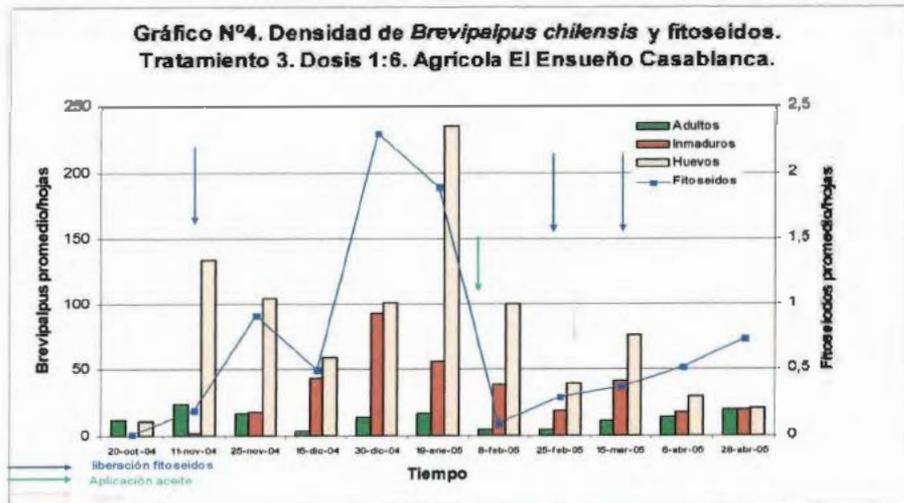


Respecto a la efectividad de la aplicación de aceite, se verificó una disminución de las poblaciones de *B. chilensis* 20 días después en todos los tratamientos, concordante con la acción del aceite.

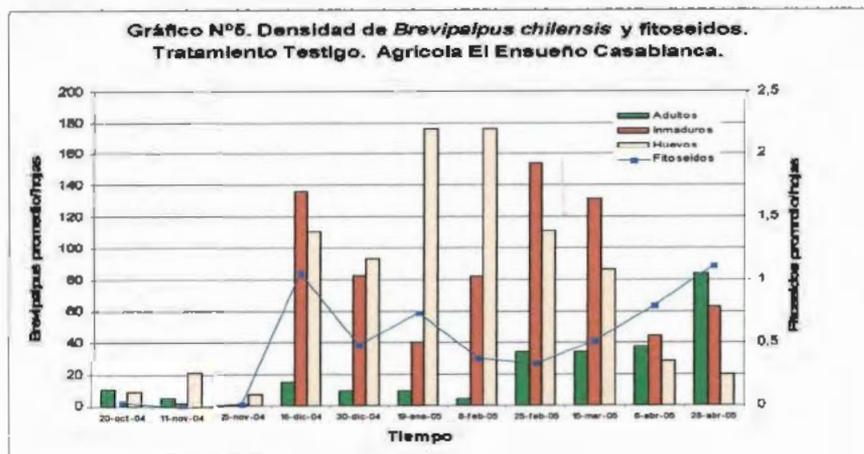
La densidad de fitoseidos, utilizando una relación depredador:presa de 1: 10 fue más alta, al compararla con la relación anterior (1:25). En tres muestreos se registró más de 1 fitoseido/hoja. Con esta dosis, se evidenció el rápido aumento de la densidad de fitoseidos. En los primeros meses de muestreos los niveles no fueron superiores a 0.1 fitoseidos/hojas y después de 2 liberaciones la densidad aumentó hasta 1.2 fitoseidos/hojas (Gráfico 3).



Sin embargo, la densidad alcanzada con la relación depredador: presa 1:6 (gráfico 4) fue más alta, registrándose en dos muestreos 2 fitoseidos/hoja. Así mismo la población total de *B. chilensis* fue menor en un 75% con este último tratamiento al compararlo con el testigo.



El gráfico N° 5 indica el crecimiento poblacional que presentó el tratamiento testigo desde brotación hasta post-cosecha. Desde el mes de diciembre se evidenció una mayor densidad de *Brevipalpus* y esta fue más alta comparada con los tratamientos anteriores.



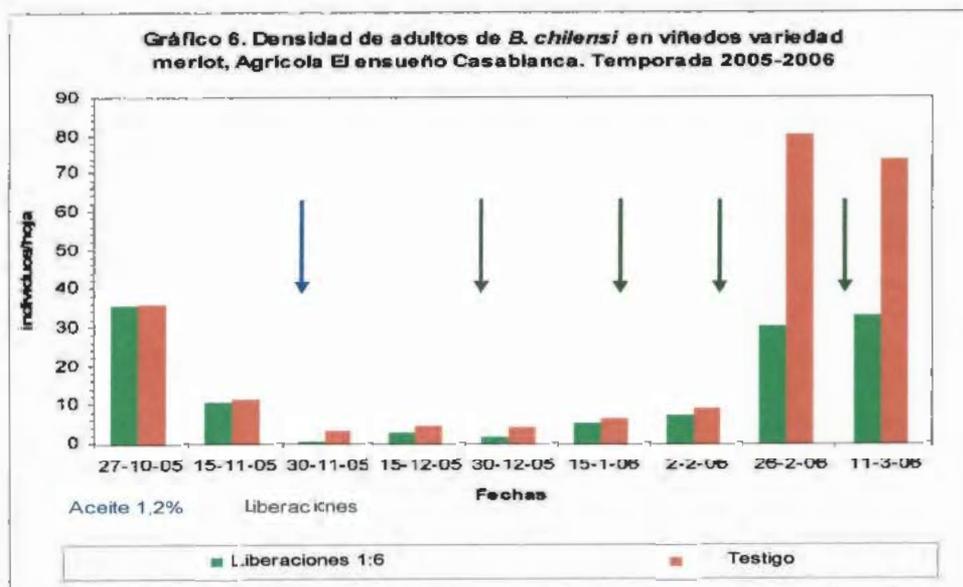
Forestal San Lucas, Limache (Kiwi)

En anexos se presenta la fluctuación poblacional *Brevipalpus* que se registró antes de la aplicación de clorpirifos que realizó la empresa. No se presentó análisis de resultados porque son sólo 3 fechas de muestreo.

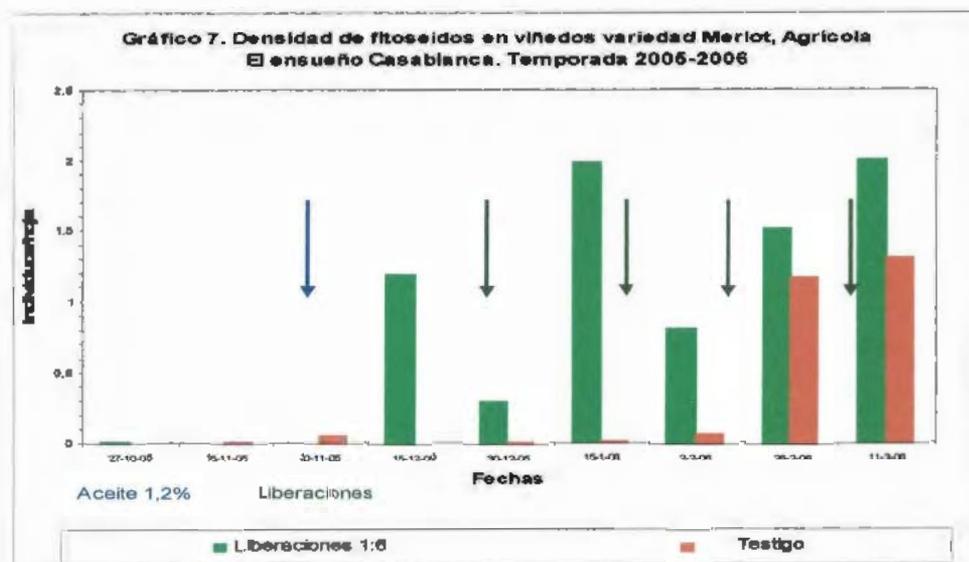
Liberaciones de *T. pyri* Agrícola El Ensueño temporada 2005-2006

El gráfico 6 indica la evolución de los adultos de *B. chilensis* en el cv. Merlot durante la temporada agrícola 2005-2006. El primer manejo para los dos tratamientos correspondió a una aplicación de aceite, cuando se registró en los brotes una densidad aproximada de 40 arañitas. Se observa, la caída de la curva de adultos quince días post aplicación.

En el tratamiento Liberaciones se inició la introducción mensual de fitoseidos desde el mes de diciembre del año 2005 hasta marzo del año 2006. En el mes de febrero se observó un aumento de la población en ambos tratamientos, sin embargo, la población de *B. chilensis* en el tratamiento Liberaciones, fue menor a la observada en el testigo. El efecto observado en los inmaduros y huevos de *B. chilensis* fue similar (Anexos).



El gráfico 7 indica las liberaciones realizadas en el cultivar Merlot (flecha verde) y la densidad de fitoseidos registrada durante la temporada 2005-2006. La mayor densidad de fitoseidos se registró en el mes de enero alcanzando 2 individuos/hoja.



3. Objetivo 3: Determinar la efectividad y selectividad de los agroquímicos permitidos en sistemas de producción orgánicos e integrados

Ensayos de selectividad en laboratorio:

Las tablas 12 y 13 indican las mortalidades obtenidas sobre *T. pyri* con los diferentes productos orgánicos en las aplicaciones residual y directa.

Los resultados obtenidos experimentalmente muestran que en la aplicación residual de productos, las mayores mortalidades son alcanzadas por los productos: Fast, Citroliv , Valero y Trilogy (tabla 5).

Sin embargo, para el caso de Citroliv, Trilogy y Valero, la mortalidad es producida por un efecto físico de los plaguicidas, al provocar adherencia entre la superficie aplicada y el cuerpo de los individuos, dejándolos inmóviles y sin posibilidad de alimentarse.

Tabla 12: Porcentaje de mortalidad de *Typhlodromus pyri* para siete plaguicidas con **exposición residual**.

Ingrediente activo	Nombre comercial	\bar{x} % de mortalidad
Control	Control	1.9 a
Azadirachtina	Neemix	2.0 a
Detergente	TS 2035	2.1 a
Azufre	Azufre mojable 80 WDG	13.0 b
Aldehído cinámico	Valero	60.2 c
Abamectina	Fast 1.8 EC	91.2 d
Azadirachtina	Trilogy	98.0 de
Aceite mineral	Citroliv miscible	100.0 e

Letras distintas en la columna indican diferencia significativa entre tratamientos, $P > 0.05$. Andeva y Tukey.

Tabla 13: Porcentaje de mortalidad de *Typhlodromus pyri* para siete plaguicidas con **aplicación directa**

Ingrediente activo	Nombre comercial	\bar{x} % de mortalidad
Control	Control	3.0 a
Azadirachtina	Neemix	3.0 a
Detergente	TS 2035	4.2 a b
Azufre	Azufre mojable 80 WDG	5.6 a b
Aldehído cinámico	Valero	7.6 a b
Abamectina	Fast 1.8 EC	14.8 b c
Azadirachtina	Trilogy	23.2 c
Aceite mineral	Citroliv miscible	92.1 d

Letras distintas en la columna indican diferencia significativa entre tratamientos, $P > 0.05$. Andeva y Tukey.

Este supuesto se ratifica al examinar la tabla 13, la que muestra que en una aplicación directa y luego de trasladar los individuos a superficie limpia, las mortalidades de los productos Citroliv, Trilogy y Valero, son considerablemente menores a las producidas por exposición sobre residuos.

Por otra parte, el producto que resultó más nocivo fue Fast, generando una mortalidad de 91.2% y 92.1% cuando fueron expuestos a residuos y en forma directa respectivamente.

Los productos menos nocivos para *T. pyri*, fueron: Neemix, TS 2035 y Azufre.

Para el caso de Neemix y TS 2035 los resultados son consistentes y lógicos al analizar ambas aplicaciones, aumentando levemente la mortalidad de los individuos al ser sometidos a aplicación directa (tablas 12 y 13)

En el caso del Azufre, la mortalidad disminuye al ser expuestos a aplicación directa, tal como ocurre con los productos: Citroliv, Trilogy y Valero. No obstante, el Azufre no genera un efecto físico adherente entre la superficie aplicada y el cuerpo de los individuos, como es el caso de los productos antes mencionados. Este resultado indicaría que el Azufre tiene un efecto tóxico lento sobre *T. pyri* y se sugieren nuevos Bioensayos con evaluaciones posteriores a las 24 horas para determinar la progresión en la toxicidad de este producto.

Ensayos de efectividad en laboratorio

Las pruebas de efectividad realizadas en laboratorio indicaron que estadísticamente los mejores tratamientos sobre las poblaciones de huevo de *B. chilensis* son Neem (1%) y aceite (1.2%) (Gráfico 8). El ingrediente activo del Neem es la azadirachtina, que actúa como regulador de crecimiento, previniendo el desarrollo del exoesqueleto e impidiendo los procesos de muda. No existen antecedentes respecto a su efecto sobre huevos, inmaduros y adultos de *B. chilensis*. De acuerdo a esta primera evaluación, Neem al 1% alcanza una mortalidad sobre huevos del 100%.

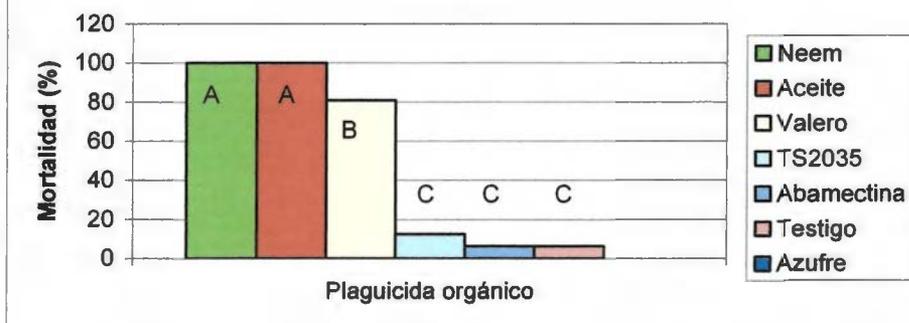
Respecto al efecto del aceite sobre arañitas, es ampliamente sabido el buen efecto sobre las poblaciones de arañitas y a través de este ensayo se ha corroborado su excelente efecto sobre huevos de *B. chilensis*.

Valero (cinnamite) corresponde a un acaricida altamente efectivo para el control de huevos *Tetranychus urticae*. En esta evaluación se alcanzó un 80% de mortalidad de huevos de *B. chilensis*.

Abamectina es un insecticida – acaricida de origen natural, actúa sobre los receptores inhibitorios de glutamatos en el área post sináptica del axon nervioso de insectos y ácaros. La abamectina es un derivado de la avermectina, una lactona producida por un microorganismo de suelo *Streptomyces avermitilis*. El insecto se paraliza, no se alimenta y no ovipone y dentro de un corto tiempo muere. Sin embargo, las pruebas de efectividad realizadas con Avamectin (i.a *Streptomyces a*) no fueron estadísticamente efectivos sobre los huevos de *B. chilensis*.

No hubo efecto de mortalidad sobre huevos de *B. chilensis* en los tratamientos azufre y detergente (TS2035).

Gráfico 8. Evaluación de mortalidad sobre huevos de *Brevipalpus chilensis* con diferentes plaguicidas orgánicos



Las pruebas de laboratorio arrojaron efectividad sobre el control de inmaduros y adultos de *B. chilensis* sólo con aplicaciones de aceite mineral. En ambos casos se alcanzó una mortalidad mayor al 90% lo que pudo deberse a que produce asfixia y por la adherencia del producto (Gráficos 9 y 10).

Gráfico 9. Evaluación de mortalidad sobre inmaduros de *Brevipalpus chilensis* con diferentes plaguicidas orgánicos

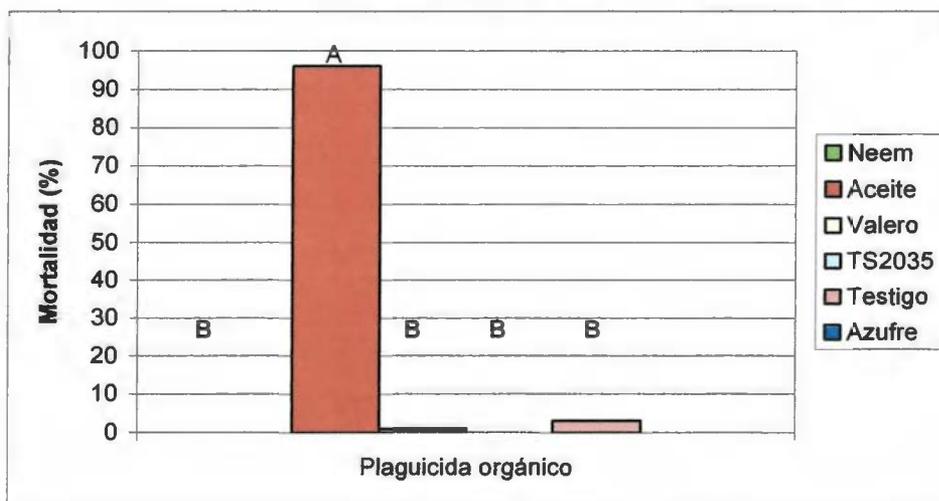
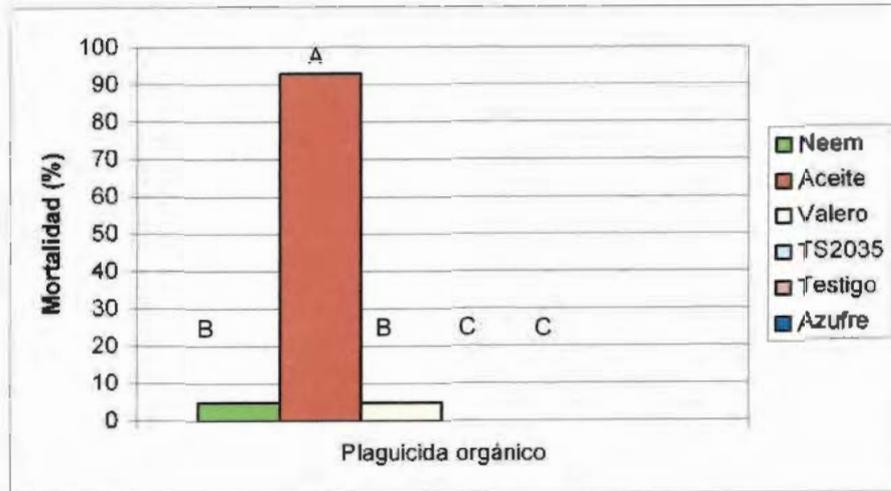


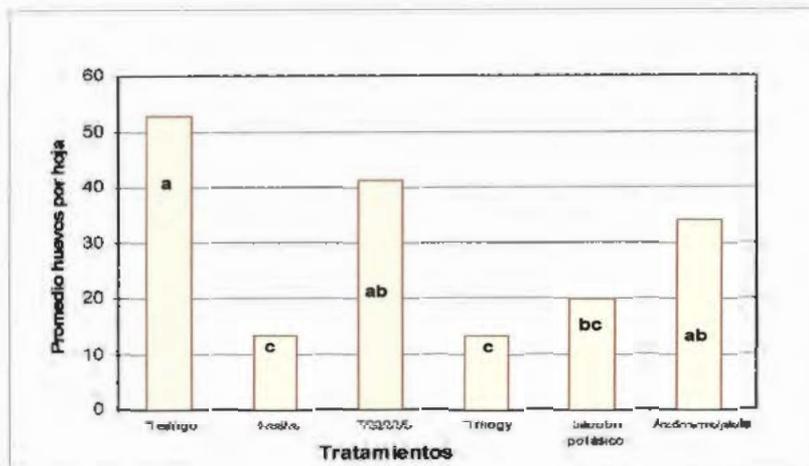
Gráfico 10. Evaluación de mortalidad sobre adultos de *Brevipalpus chilensis* con diferentes plaguicidas orgánicos



Ensayos de campo

El gráfico 11 muestra que en los tratamientos testigo (T1) y azufre mojabable (T6), se encontró la mayor cantidad de huevos promedio por hoja con posterioridad a la aplicación, siendo de 53, 24.8 y 34.4 respectivamente. Por ende, entre estos tratamientos no se presentan diferencias significativas sobre el efecto de la mortalidad de estados huevos de *B. chilensis*.

Gráfico 11. Efecto de 5 plaguicidas sobre huevos de *B. chilensis*. Agrícola El Ensueño.



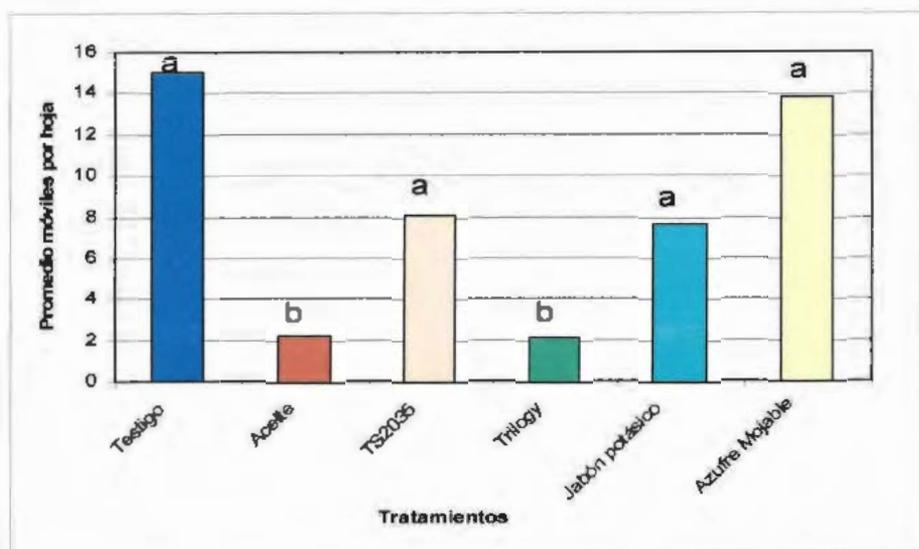
Letras diferentes indican diferencias significativas. $P < 0.05$; CV= 10,6

Con el uso del detergente TS 2035 (T3), no se evidenció mortalidad de huevos de *B. chilensis*, siendo consistente con las pruebas de efectividad en laboratorio. En relación con el efecto de arrastre (lavado), la poca eficacia del tratamiento con detergente agrícola podría explicarse por la resistencia que presentan las colonias de *B. chilensis* al ubicarse entre la abundante pilosidad de la hoja. Este efecto si se ha observado en otros cultivos como los cítricos, los que carecen de este aspecto morfológico en sus hojas.

Los mejores resultados correspondieron a los tratamientos aceite (T2) y Trilogy (T4), los que presentaron las menores medias de huevos por hoja, quince días después de efectuados los tratamientos. El aceite forma una película sobre los huevos provocándoles su asfixia, siendo similar el efecto que tendría el extracto de Neem.

En relación a la efectividad sobre estadios móviles, los tratamientos testigo (T1), TS2035 (T3), jabón potásico (T5) y azufre mojable (T6), no muestran diferencias significativas, presentado una mayor presencia de móviles por hoja con posteridad a la aplicación que en el resto. Es así como se detectaron 15.1, 8.1, 7.7 y 13.9 individuos promedio por hoja respectivamente (Gráfico 4). Al igual que en la pruebas de laboratorio, el detergente no fue efectivo para el control de móviles.

**Gráfico 4. Efecto de 5 plaguicidas sobre estados móviles de *B. chilensis*.
Agrícola El Ensueño.**



Letras diferentes indican diferencias significativas. $P < 0.05$; $CV = 16,3$; $R^2 = 0.72$

Tal como se mencionó anteriormente, la pilosidad de las hojas podría ser la explicación a la baja eficacia de arrastre manifestada en relación al uso de detergente y jabón potásico. Vale decir, existiría una barrera física en la hoja que estaría afectando la remoción o acción sobre estados móviles.

No se observó efecto en el control de estados móviles en el tratamiento con azufre mojable, siendo coincidente con lo obtenido en pruebas de laboratorio.

Los tratamientos TS2035 (T3) y jabón potásico (T5) no presentan diferencias estadísticamente significativas.

Los mejores resultados se obtuvieron con aceite (T2) y Trilogy (T4), observándose 2.3 y 2.4 móviles en promedio por hoja respectivamente. Cabe mencionar que en el caso de Trilogy (T4), se vieron escasos individuos muertos en las hojas con posteridad a la aplicación, no obstante en el tratamiento en

base a aceite (T2), la presencia de estados juveniles y adultos muertos fue mayor.

En conclusión, tanto en el control de huevos como estadios móviles, la efectividad de Trilogy (T4) es similar a los resultados obtenidos con aceite mineral (T2), puesto que como ambos son aceites, la principal acción la constituye el sofocar o asfixiar al ácaro. Bajo esta condición se produce un bloqueo de las traqueas, membranas respiratorias y espiráculos.

No obstante Trilogy presenta otros modos de acción como es el ser desecante al disolver la cera cuticular, repelente por la presencia principalmente de limonoides (azadiractina, nimbina, nimbidina, solanina, meliantriol) y como surfactante.

El control lo efectúa inmediatamente luego de haber sido aplicado, sin embargo, su principal efecto se produce a los 7 a 10 días postaplicación. Por ello, dado que no posee una residualidad prolongada, un mejor efecto se consigue al repetir la aplicación a los 7 días.

En Chile Trilogy ha sido estudiado en el cultivo de pimentón para el control del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*), en dosis al 1%, 1.25% y 2%. El mejor control se obtuvo al 2% con dos aplicaciones con un intervalo de 7 días, donde se llegó a disminuir en 89% el promedio de ácaros por brote, con respecto al testigo sin aplicación. Al 1% la disminución fue del 41.7% y al 1.25%, en 83%, con respecto al control.

Del mismo modo, presenta como ventajas que al ser empleado en mezclas con otros plaguicidas, permite uniformar el tamaño de la gota, actúa como coadyuvante al favorecer la penetración en superficies cerosas ya sea de la planta o insecto y minimiza las pérdidas del producto por lavado.

Aún cuando a nivel de laboratorio se ha visto que Trilogy presenta una alta mortalidad de *T. pyri*, su bajo efecto residual permite que a las pocas horas luego de haber sido aplicado, sea posible la inoculación con este enemigo

natural. Es por ello que este producto puede ser empleado favorablemente en programas de manejo integrado de plagas.

Por su parte, complementario al control de ácaros, Trilogy presenta un control bueno a excelente del mildiú de la vid (*Uncinula necator*) y pudrición gris (*Botrytis cynerea*), por lo que constituye una alternativa eficaz dentro de la rotación de ingredientes activos que deben contemplarse para el control de estas enfermedades en el cultivo de la vid.

4. Objetivo 4. Capacitación y transferencia

Durante los 33 meses de ejecución del proyecto se realizaron las siguientes actividades de transferencia y difusión:

5 capacitaciones a la empresa XILEMA BIOCONTROL S.A.

4 charlas de difusión a agricultores, profesionales y estudiantes

1 Seminario de término del proyecto

11 artículos periodísticos



Foto 28. Seminario de Cierre del proyecto.

5. Fichas técnicas y análisis económico

Se confeccionó un tríptico de Control biológico de *B. chilensis*, el cual ha sido utilizado como material divulgativo de las características de la plaga y los controladores biológicos.



The image shows a trifold brochure for the biological control of *B. chilensis*. The left panel features a large, faint outline of a leaf. The middle panel contains logos for the Chilean government and Xilema Biocontrol, along with contact information. The right panel has a green header with the title 'CONTROL BIOLÓGICO DE LA FALSA ARAÑITA DE LA VID' and a photograph of the pest on a grapevine.

CONTROL BIOLÓGICO DE LA FALSA ARAÑITA DE LA VID
Phylloxera vitifoliae

GOBIERNO DE CHILE
FUNCIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INICIATIVA DE FORTALECIMIENTO PRODUCTIVO

Xilema
Biocontrol

PARA MAYOR INFORMACIÓN
CONTACTÉSE CON XILEMA S.A.
Fono/Fax: (33) 180 831
Celular: 06-739 7418
www.xilema.cl
e-mail: xilema@xilema.cl
Km. 24 1/2 Ruta 60, Quilón

CICLO DE VIDA DE CHILENSIS

El ciclo de vida de *Brevipalpus chilensis* consta de los estados de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. El tiempo que dura cada estado está en relación a las temperaturas del momento. Bajo condiciones de laboratorio a 25°C, el desarrollo de huevo a adulto se completa en 20 días.

Drosophila chilonis es una plaga muy común en viña, que reduce la productividad de las viñas principalmente por el deterioro de las hojas debido al rano de primavera.

Las cultivares más susceptibles son Cabernet Sauvignon, Sauvignon Blanc, Chardonnay, Gewürztraminer Pinot Noir y Merlot. En una de cada tres, chirimoyas y uvas no se agrieta por el rano en su condición de plaga cuarentenaria para importantes mercados de destino como Estados Unidos y Japón.

FENOLOGIA DE D. CHILONIS EN VIDES

Enviernan bajo el néctar como hembras grávidas e inician su desarrollo senescente en la primavera cuando la planta comienza su crecimiento vegetativo. Se movilizan hacia las brozas dañando los tejidos producto de su alimentación y es allí donde oviponen dando origen a la primera generación de añatitas. Cada hembra puede ovipositar más de 200 huevos durante su vida. Luego, colonizan las hojas provocando un bronqueamiento en ellas y en algunos severos ocasionan los ramos provocando necrosis en el moqué. Se ha observado en algunas vitales del valle de Casablanca hasta 5 generaciones en la temporada.



D. chilonis

CONTROL BIOLÓGICO DE D. CHILONIS. UNA HERRAMIENTA DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP).

Existen varios enemigos naturales asociados a *D. chilonis*, sin embargo, el crecimiento poblacional de la plaga suele ser mayor que el de sus enemigos naturales, lo que se traduce en un daño económico en el cultivo de la vid.

Typhlodromus pyri corresponde a un depredador generalista que se alimenta además de ácaros, insectos y polen. De acuerdo a investigaciones realizadas por Xilema, la Cruz *T. pyri* posee una alta capacidad de reproducción y crecimiento poblacional cuando incluye en su dieta huevos e inmaduros de *D. chilonis*, superando el crecimiento y desarrollo de la plaga, logrando reducir las poblaciones de ésta. Respecto al consumo, una hembra depreda un número promedio de 15,7 huevos y 19,16 inmaduros móviles durante su vida. En vitales orgánicas del Valle de Casablanca este depredador ha disminuido las poblaciones de *D. chilonis* entre un 45 y 65%, dándose un sistema de manejo integrado.

Typhlodromus pyri es producido y comercializado por Xilema S.A.



Huvas de *D. chilonis*



Ovulas de *D. chilonis*

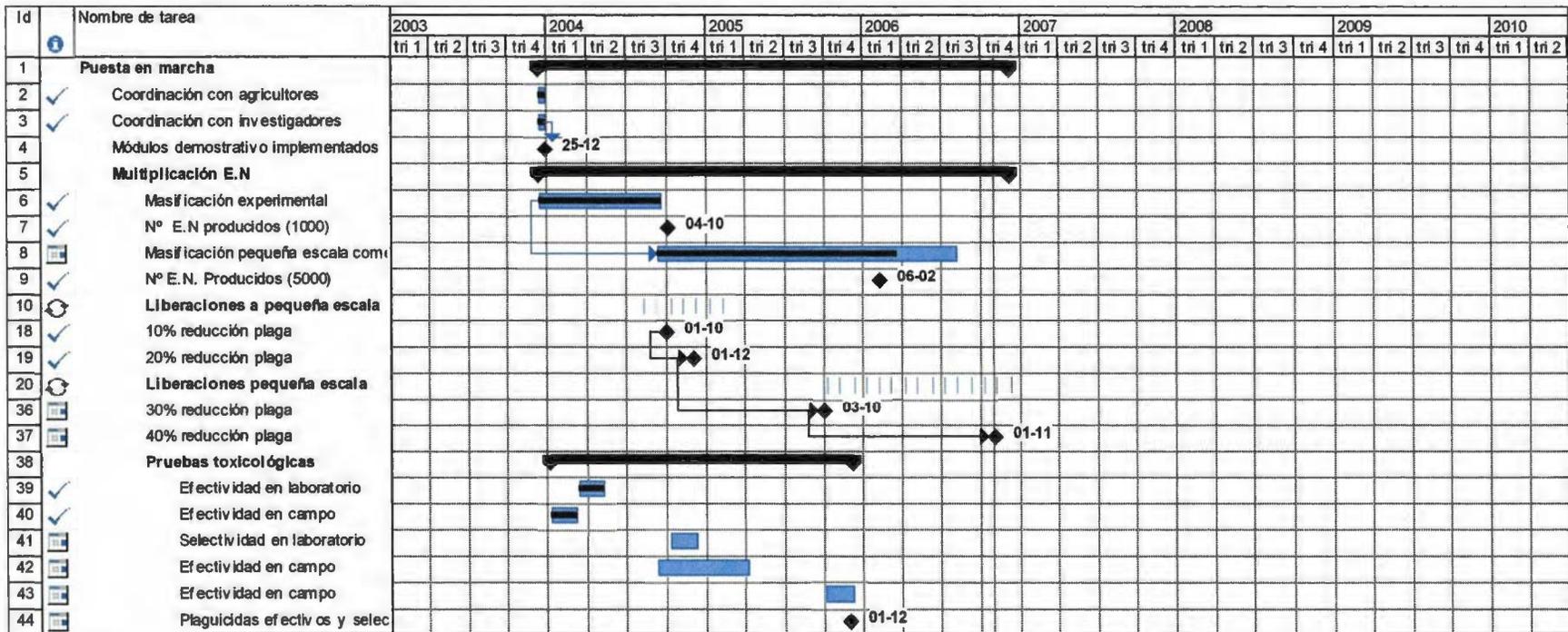
D. chilonis

6. Problemas enfrentados

1. Coordinación con agricultores: El primer problema enfrentado correspondió a la ausencia de la plaga *B. chilensis* en huertos de uva de mesa de exportación. Se visitó e inspeccionó huertos comerciales de uva de mesa con el fin de seleccionar el módulo de demostración para el control de la plaga falsa araña de la vid con el uso del controlador biológico *Typhlodromus pyri* y no se encontró presencia de la plaga. Esta situación fue conversada entre los participantes del equipo técnico y se acordó que técnicamente no era factible implementar un módulo demostrativo de uso de depredadores en uva de mesa. Ante esta situación se acordó que el cultivo Kiwi cumplía con los requisitos para implementar un módulo demostrativo, ya que en este cultivo la presencia de *B. chilensis* es de importancia primaria.
2. Producción de polen. Las flores de doca que fueron cosechadas tarde en el verano no contenían casaos polínicos. Durante esta temporada se cosechará temprano en primavera en distintos sectores.
3. Pruebas de efectividad en campo: Ausencia de un nivel poblacional considerable en *Vitis vinifera*, que permitiese realizar una evaluación del efecto de los diferentes plaguicidas sobre huevos y móviles de *B. chilensis*
4. No fue factible evaluar liberaciones de *T. pyri* en Forestal san Lucas, pues se realizó una aplicación química que perjudicó los ensayos
5. Los ensayos de efectividad en campo realizados en la temporada 2005-2006 debieron repetirse 2 veces por los siguientes motivos:
 - a. Lluvias 12 hrs después de la aplicación
 - b. Aplicación química errónea de la empresa sobre el cuartel utilizado para las pruebas

7. Calendario de ejecución

Difusión



8. Impacto del proyecto

La tecnología generada corresponde a un insumo limpio para el control de la plaga *B. chilensis*, que potencialmente puede ser utilizada en todo el país por las producciones de viñedos orgánica, integrada y convencional, las cuales suman más de 100.000 hectáreas.

Desde el punto de vista ambiental y salud, la tecnología generada no presenta riesgos en su uso, pues corresponde a un enemigo natural que se alimenta de arañas fitófagas, restos de insectos y hongos.

9. Conclusiones y Recomendaciones

Efectividad en laboratorio

1. El aceite resultó con una mortalidad mayor a un 90% para el control de inmaduros y adultos de *B. chilensis*
2. Las pruebas de efectividad en laboratorio indicaron que estadísticamente los mejores tratamientos sobre los huevos de *B. chilensis* son Aceite (1,2%) y Neem (1%).
3. Los niveles poblacionales de fitoseidos registrados en los tratamientos con liberaciones fueron más altos al testigo.

Selectividad en laboratorio

1. El producto más nocivo fue Fast, provocando una mortalidad de 91,2% y 92.1% para la exposición de residuos y exposición directa respectivamente.

Efectividad en campo

1. El control de huevos de *B. chilensis* fue más efectivo con Aceite Citroliv miscible al 1,2% y con Trilogy al 2%.
2. La aplicación de detergente agrícola en dosis de 200cc/100l y azufre mojable en dosis de 500g/100l, no lograron controlar huevos de *B. chilensis*, siendo iguales que el tratamiento testigo y a las pruebas de laboratorio.
3. El control de estados móviles de *B. chilensis* fue mayor al aplicar los tratamientos de aceite Citroliv miscible y Trilogy.
4. Los tratamientos con detergente agrícola y azufre mojable no fueron eficaces para controlar estados móviles de *B. chilensis*.

10. Otros aspectos de Interés

Durante la ejecución del proyecto se desarrollaron dos tesis, una de grado y otra de magíster, ambas estuvieron orientadas a estudiar y aumentar el conocimiento del depredador *T. pyri*. Se estudió el comportamiento poblacional y distribución espacial de *B. chilensis*. Los análisis en campo se realizaron principalmente en el valle de Casablanca y los análisis de laboratorio en las dependencias de INIA – La Cruz, además de contar con el apoyo de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

De parte de los agricultores, existe un alto interés de realizar un manejo integrado de todas las plagas presentes en viñas, incorporando el uso de enemigos naturales para el control de plagas importantes presentes en los cultivos. Tomando en cuenta esas inquietudes es que se pretende desarrollar nuevos estudios para mejorar las técnicas de manejo de plagas.

11. Anexos



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INIA LA CRUZ

Programa Capacitación

Crianza de Fitoseidos *T. pyri*

Proyecto FIA

**Producción y manejo de enemigos naturales para el
control de *B. chilensis* en uva de mesa y viñas.**

Etapa 1. Laboratorio de crianza

- Descripción manejo.

- Preparación de placas: A cada placa se le debe agregar sticken en el sonsacado para evitar que los fitoseidos se escapen y agregar una mecha de algodón al orificio de la placa utilizando una punta.
- Alimentación de fitoseidos: Tres veces a la semana los fitoseidos deben ser alimentados con araña bimaclada *T. urticae*. Además se les debe mantener una cantidad de 0.05 gr de polen de vinagrillo como alimento complementario.



Alimentación fitoseidos por Barrido

Polen de vinagrillo (*Oxalis sp.*)

- Mantenión de bandejas: Una vez por semana se debe realizar; cambio de agua y cada 15 a 20 días algodón y sticken.

- Materiales:

- Placas de acrílico negras sonsacadas
- Algodón
- Pincel pelo camello (espesor 00)
- Aspiradores
- Bandejas
- Rejillas
- Termómetro
- Higrómetro

- Embudo
- Porta embudo
- Brochas
- Etiquetas
- Puntillas (micropipetas)
- Sticken point

Etapas 2. Invernaderos de crianza *T. urticae*

- Condiciones ambientales: en invernadero frío se debe reguardar el exceso de humedad para evitar enfermedades fungosas de la planta y el suelo. Así mismo, en época de primavera-verano se debe registrar la temperatura y favorecer la ventilación.
- Siembra maceta: Esta labor debe realizarse con suelo limpio, previamente desinfectado. En cada maceta se sembrarán 15 semillas de porotos y se esperará su germinación. Se deben mantener las condiciones adecuadas de suelo, es decir con humedad cercano a capacidad de campo, evitando la saturación.



Macetas sembradas con porotos

- Determinación de crecimiento: Cuando las plantas alcancen una altura aproximada de 25 cm se debe cortar el crecimiento apical para evitar la formación de flores y bayas.
- Inoculación con *T. urticae*: Desde que las plantas tienen 2 hojas bien desarrolladas se comienza a inocularlas. Se debe llevar hojas con alta densidad de araña y ponerlas sobre las plantas de poroto.
- Mantenimiento: El invernadero debe permanecer limpio, libre de contaminantes que afecten tanto la producción de plantas como la de arañas. Plantas que presenten síntomas de enfermedades fungosas deben ser retiradas. Una vez terminadas las plantas, las macetas deben ser lavadas e higienizadas para su reutilización.

Etapas 3. Invernaderos de crianza *T. pyri*

- Inoculación con *T. pyri*: Dependiendo de las temperaturas y considerando el cubrimiento homogéneo de las hojas con *T. urticae* aproximadamente a los 8 días siguientes se debe inocular con *T. pyri*. Luego, a los 20 días siguientes se debe comenzar a contabilizar el número de fitoseidos por hoja.
- Colecta: Se debe tomar una muestra al azar de 50 hojas/invernadero y contar el número de fitoseidos presentes. Además para estimar el número total de fitoseidos por invernadero se debe conocer el número de plantas y el número de hojas por planta del invernadero.
- Mantenimiento: El invernadero debe permanecer limpio, libre de contaminantes que afecten tanto la producción de plantas como la de arañas. Una vez terminadas las plantas, las macetas deben ser lavadas e higienizadas para su reutilización.

Etapa 4. Identificación taxonómica de fitoseidos

1. Familia Phytoseiidae

1.1 Anatomía externa (Clave: Shuster&Pritchard, 1963)

Generalmente, los machos son más pequeños que las hembras, tienen una esclerotización diferente en la superficie ventral y órganos sexuales en los quelíceros.

El cuerpo se encuentra dividido en 2; gnathosoma y el idiosoma, al cual se encuentra articulada 4 pares de patas. A lo largo de todo el cuerpo posee setas estructuras importantes para su clasificación.

El gnathosoma es una estructura sensorial y de captura, además en el caso del macho tiene la función de cópula. Está compuesto de un par de palpos, un par de quelíceros y un par de estiletes. Los palpos son estructuras sensitivas capaces de detectar el alimento, los quelíceros sirven para capturar a la presa y sostenerla y con los estiletes se perfora a la presa para extraer su contenido por succión.

En los machos, cada quelícero tiene un espermodáctilo con el cual transfiere los espermátóforos desde la apertura genital a la espermateca de la hembra.

La hembra posee tres placas ventrales: esternal, genital y ventrianal. La placa esternal puede estar fragmentada o entera y lleva 2 o 3 pares de setas y 2 pares de poros prominentes. Entre la III y IV coxa posee la apertura genital por donde la hembra pone los huevos y un poro de inducción espermático.

La placa ventrianal se encuentra integrada (ventral + anal) en la mayoría de los fitoseidos: pocas especies tienen separada la placa anal de la placa ventral o hay sólo una placa anal. La placa ventrianal tiene desde 1 a 4 pares de setas preanales, un par de setas para-anales (una a cada lado del ano) y una solitaria seta post-anal. Las placas ventrales son de diversas formas: ovales, rectangulares, triangulares etc.

Los machos fitoseidos tienen sólo 2 placas esclerotizadas: la esternogenital y la ventrianal. La apertura genital desde la cual los espermátóforos son transferidos por los quelíceros está en el margen anterior a la placa esternogenital. Esta placa tiene 5 pares de setas y 3 pares de poros y la placa ventrianal tiene desde 1 a 6 pares, además de las setas para-anales y post-anal.

En ambos sexos la placa peritrematal se extiende a lo largo de la superficie lateral del idiosoma desde la IV pata al margen anterior de la placa dorsal. Asociado con la placa peritrematal está el peritreme con el estigma. El peritreme es una delgada ranura que funciona como órgano respiratorio y el estigma como apertura externa. En algunas especies el peritreme es corto, pero a otras puede llegar a nivel de la seta J1.

Los adultos de fitoseidos tienen 4 pares de patas, cada una con 7 segmentos que son: coxa, trocánter, fémur, tibia, genu, basitarso y tarso. La pata I es usualmente larga y el tarso está bien dotado de setas sensoriales. En algunas especies las patas, especialmente la IV tiene una larga y delgada macroseta. El número de setas en los segmentos de las patas es de importancia taxonómica.

1.2 Anatomía externa

Sistema Reproductivo:

Los espermátóforos (espermios) llegan a la espermateca cuando el macho los coloca en el poro de inducción espermático ubicado entre la III y IV coxa, luego los espermátóforos avanzan por unos ductos para llegar a la vesícula, y por otro ducto dejan la espermateca para arribar al ovario donde los huevos son fertilizados.

En las hembras el huevo ocupa una gran parte de su cuerpo y pueden poner varios huevos en un día (Chant, 1985).



Fitoseido mostrando sus tres palcas ventrales

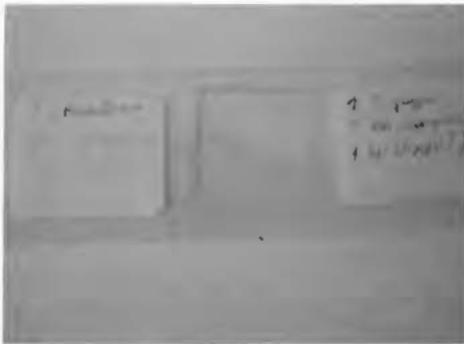
2. Materiales para preparación

- Lupa estereoscópica,
- placa de madera,
- vidrios reloj,
- portaobjetos,
- pinzas,
- agua destilada,
- mechero,
- pinceles finos (grosor: 0, 00)
- puntas metálicas.
- Agua destilada,
- goma arábica,
- glicerina
- hidrato cloral.

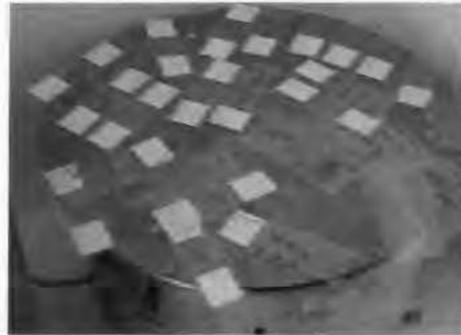
○ Preparación Aclarador Nesbitt:	Hidrato cloral	40gr
	Agua destilada	25ml
	Acido clorhídrico	2.5ml
○ Preparación Hoyer:	Agua destilada	50ml
	Goma arábica	30gr
	Hidrato cloral	200gr
	Glycerol	20ml
○ Preparación alcohol 70%:	Agua destilada	1L
	Alcohol	700ml

- **Colecta fitoseidos:**
 - Los fitoseidos colectados deben mantenerse en alcohol al 70% y pueden ser mantenidos en el medio por un período superior a 6 meses.

- **Montaje fitoseidos:**
 - Los fitoseidos deben ser colocados en solución aclaradora Nesbitt por un período de 24 horas o apresurar el procedimiento aumentando su temperatura a baño maría. El objetivo de esta práctica es retirar las grasas de los fitoseidos y dejarlos transparentes. Cuando se logre su transparencia pueden ser montados.
 - Sobre un portaobjeto y utilizando un cubreobjeto los fitoseidos son puestos ordenadamente sobre el medio Hoyer, se debe acomodar los 4 pares de pata del fitoseidos para facilitar su identificación posterior. De este modo se mantienen por 48 horas en un horno a una temperatura de 40°C



Montaje fitoseidos



Secado de placas preparadas

○ **Identificación taxonómica de *Typhlodromus pyri***

Género: *T. Pyri* tiene 6 pares de setas prolaterales, lo cual permire clasificarla dentro del género *Typhlodromus*.

Hembra: posee los dientes del quelícero, en el dígito fijo (no articulado) presencia de 2 dientes y en el dígito móvil un sólo diente.

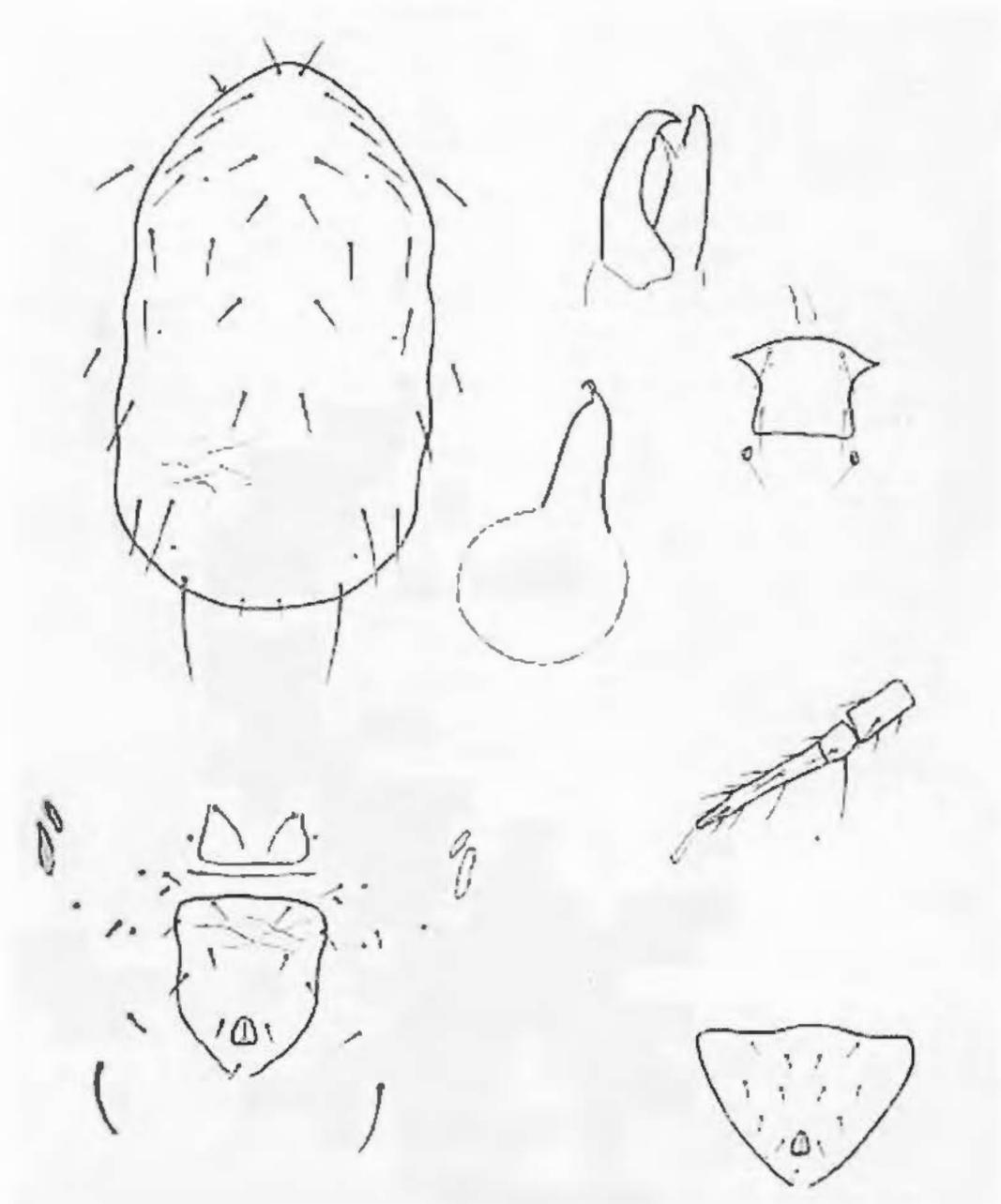
Peritreme: Su peritreme se extiende desde la II a la VI seta prolateral

Placa ventrianal la placa ventrianal con 4 pares de setas preanales y tres pares ventrolaterales. Posee una gran seta o macroseta en el basitarso de la IV pata y la espermateca con forma acampanada de cervix largo (20 u).

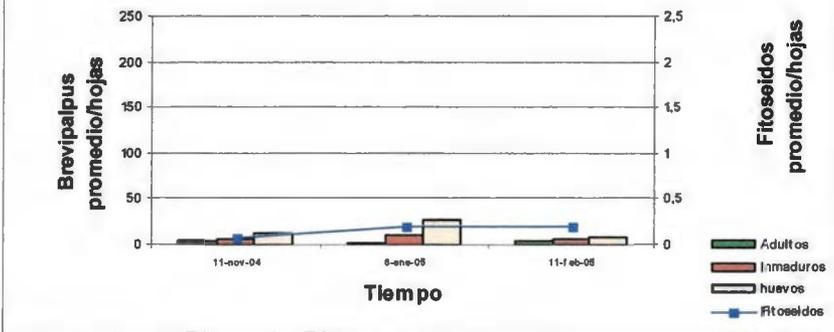


Quelícero de *T. pyri*

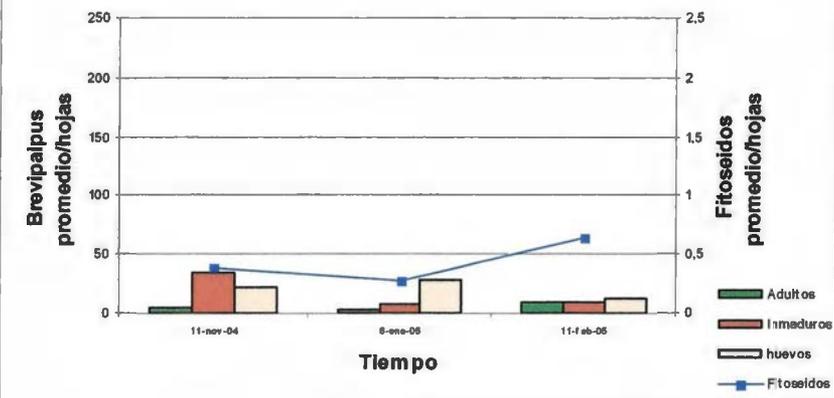
Typhlodromus pyri Scheuten



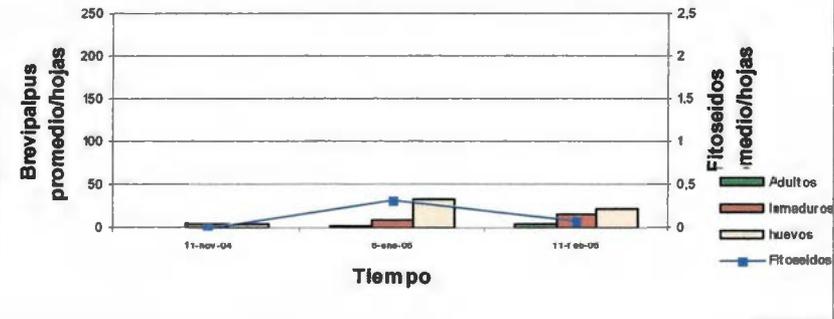
Densidad de *Brevipalpus chilensis* y fitoseidos.
Tratamiento 1. Dosis 1:6. Forestal San Lucas



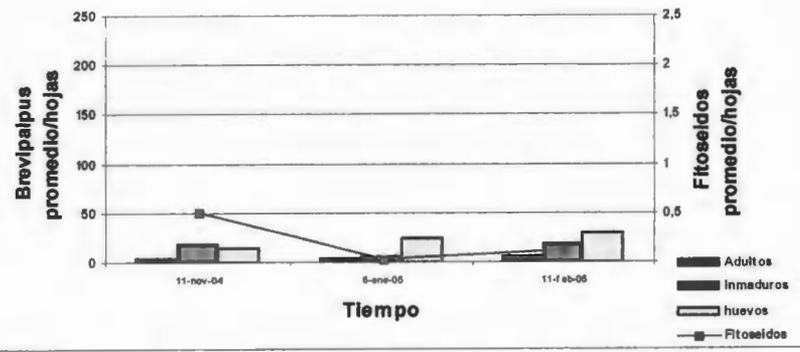
Densidad de *Brevipalpus chilensis* y fitoseidos.
Tratamiento 2. Dosis 1:10. Forestal San Lucas



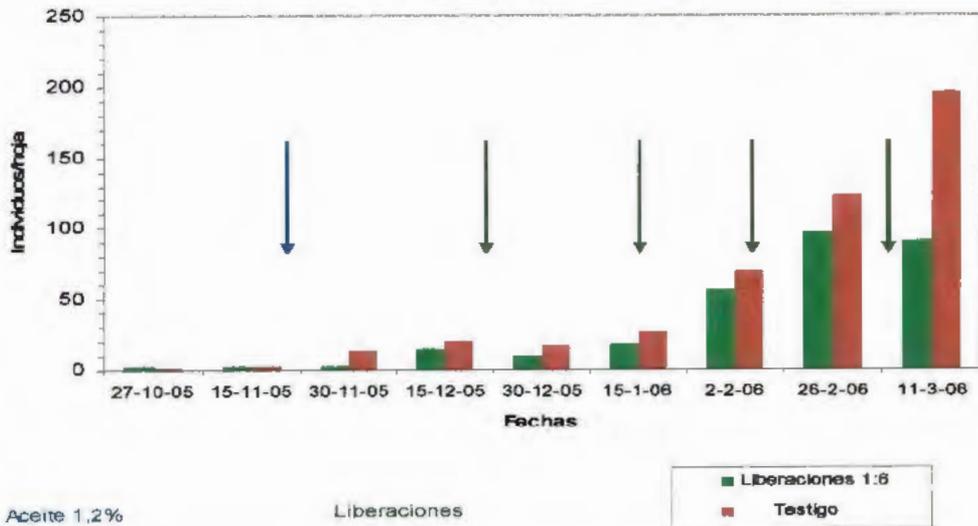
Densidad de *Brevipalpus chilensis* y fitoseidos.
Tratamiento 3. Dosis 1:25. Forestal San Lucas



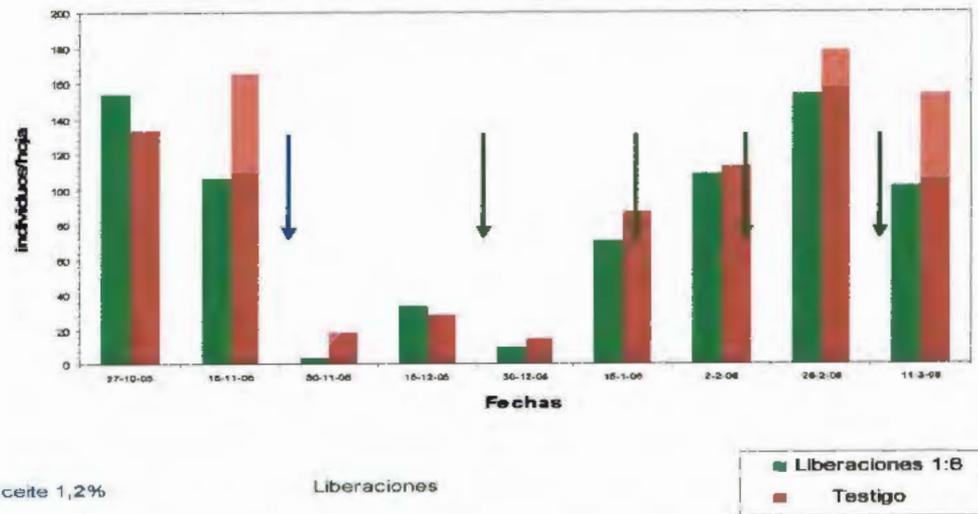
Densidad de *Brevipalpus chilensis* y fitoseidos.
Tratamiento Testigo Fortestal San Lucas

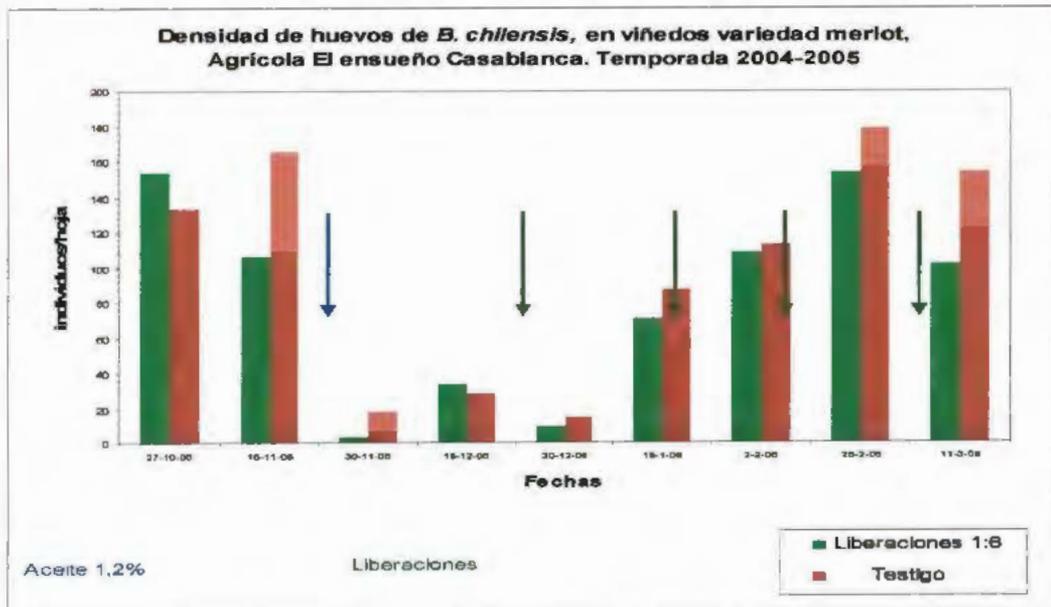
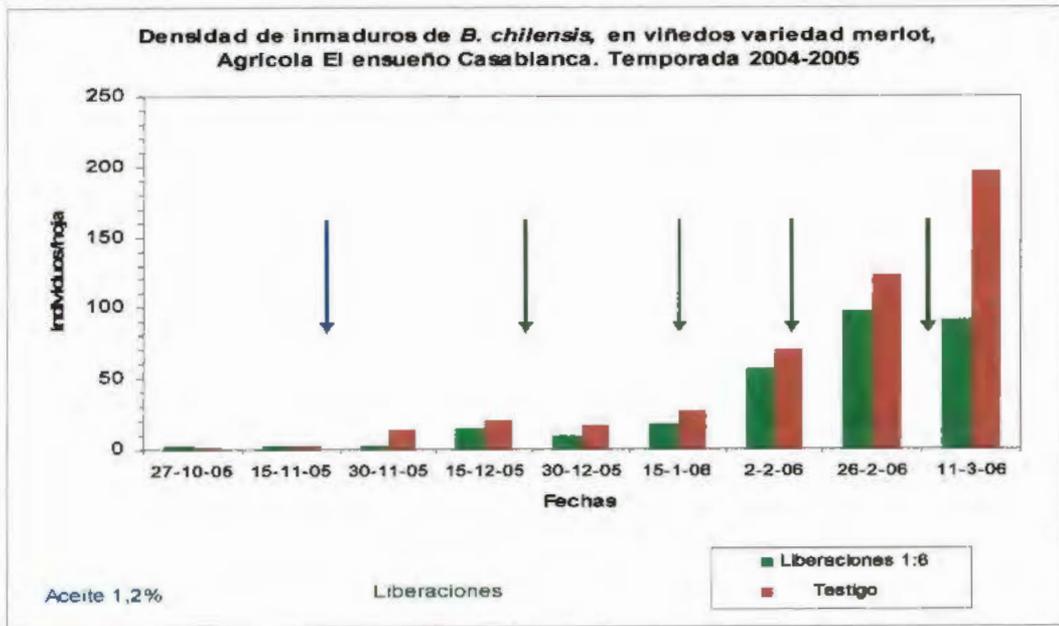


Densidad de inmaduros de *B. chilensis*, en viñedos variedad merlot, Agrícola El ensueño Casablanca. Temporada 2004-2005



Densidad de huevos de *B. chilensis*, en viñedos variedad merlot, Agrícola El ensueño Casablanca. Temporada 2004-2005







XILEMA BIOCONTROL, tiene el agrado de invitarle a participar del seminario de término del proyecto FIA "Producción y uso a escala comercial de enemigos naturales para el control del ácaro fitófago *Brevipalpus chilensis*, en huertos de uva de mesa y viñas".

La actividad se realizará el día martes 12 de septiembre a las 09:30 hrs., en el Salón del House of Morandé en Casablanca, ubicada en Ruta 68 Km 61*.

Programa:

09:30- 09:45 (15 min)	Eduardo López (XILEMA BIOCONTROL S.A) Bienvenida
09:45 – 10:30 (45 min)	Eugenio López (PUCV) El uso del control biológico en un sistema de Manejo Integrado de plagas
10:30 – 10:50 (20 min)	Café y coctail
10:50- 11:20 (30 min)	Robinson Vargas (INIA, V Región) Control biológico de ácaros
11:20 – 12:20 (1Hr)	Natalia Olivares (INIA, V Región) Resultados del proyecto "Producción y uso a escala comercial de enemigos naturales para el control del ácaro fitófago <i>Brevipalpus chilensis</i> , en huertos uva de mesa y viñas".

* Se adjunta mapa de ubicación (acceso por entrada la Vinilla)

** Confirmar su participación con Rodrigo Bruzone al teléfono 033-312366 o al correo electrónico rbruzzone@inia.cl

VALPARAISO A 99 KM



SANTIAGO A 99 KM

Noticias destacadas:

-Adiós a la Arañita. Un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) desarrolló un sistema que controla la falsa arañita de la vid, ácaro que provoca anualmente pérdidas de varios miles de dólares en la industria productora y exportadora del país. El proyecto se basó en el uso de una arañita benéfica para controlar naturalmente la falsa arañita de la vid, ácaro que se alimenta de los retoños de viñas y huertos frutales entre la III y la X Región. La investigación desarrolló un sistema integral para combatir a la falsa arañita de la vid mediante su enemigo natural de la familia Fitoseiidae, llamado *Typhlodromus pyri*, que es un pequeño ácaro con comprobadas condiciones de depredación sobre la plaga, pero que no provoca alteraciones en el medioambiente. El proyecto fue ejecutado por la empresa especialista en control biológico Xilema Biocontrol S.A. en conjunto con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA La Cruz V Región.
http://www.chilevinos.com/chilevinos/revista/noticias_detalle.aspx?idnoticia=c a2d941e-1438-401e-9c80-2be862bc6294

-Desarrollan control biológico contra arañita de la vid. Un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) desarrolló un sistema que controla la falsa arañita de la vid, ácaro que provoca anualmente pérdidas de varios miles de dólares en la industria productora y exportadora del país. El proyecto se basó en el uso de una arañita benéfica para controlar naturalmente la falsa arañita de la vid, ácaro que se alimenta de los retoños de viñas y huertos frutales entre la III y la X Región. La investigación desarrolló un sistema integral para combatir a la falsa arañita de la vid mediante su enemigo natural de la familia Fitoseiidae, llamado *Typhlodromus pyri*, que es un pequeño ácaro con comprobadas condiciones de depredación sobre la plaga, pero que no provoca alteraciones en el medioambiente. <http://www.vendimia.cl/>

Súper arañita combate costosa plaga de la vid, Chile. Combatir una arañita dañina con otra arañita benéfica fue el objetivo de un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria, del Ministerio de Agricultura, que logró desarrollar un sistema que controla mediante sus depredadores naturales a la falsa arañita de la vid, ácaro que se alimenta de los retoños de viñas y huertos frutales entre la III y la X Región y que anualmente provoca pérdidas de varios miles de dólares entre los productores y exportadores agrícolas. El proyecto se basó en la técnica del "control biológico", que consiste en atacar las plagas mediante otros organismos vivos, que se insertan armónicamente en el medio ambiente y que no generan los efectos colaterales que se atribuyen a los productos químicos y plaguicidas sintéticos. La investigación desarrolló un sistema integral para combatir a la falsa arañita de la vid mediante su enemigo natural de la familia Fitoseiidae, llamado *Typhlodromus pyri*, que es un ácaro con comprobadas condiciones de depredación sobre la plaga, pero que no provoca alteraciones en el medioambiente.

<http://www.inforganic.com/modules.php?name=News&file=article&sid=1242>

-Proyecto piloto de FIA: Súper arañita combate temible plaga agrícola. Un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) desarrolló un sistema que controla la falsa arañita de la vid, ácaro que provoca anualmente pérdidas de varios miles de dólares en la industria exportadora del país. Combatir una arañita dañina con otra arañita benéfica fue el objetivo de un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del ministerio de Agricultura, que logró desarrollar un sistema que controla mediante sus depredadores naturales a la falsa arañita de la vid, ácaro que se alimenta de los retoños de viñas y huertos frutales entre la Tercera y Décima regiones y que anualmente provoca pérdidas de varios miles de dólares entre los productores y exportadores agrícolas. **Buscar en titulares** de <http://www.diariopyme.cl/>

-Súper araña combate plaga agrícola. Ataca ácaro que se alimenta de los huertos frutales entre la III y la X Regiones. Combatir una arañita dañina con otra arañita benéfica, fue el objetivo de un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria, del ministerio de Agricultura, que logró desarrollar un sistema que controla mediante sus depredadores naturales a la falsa arañita de la vid, ácaro que se alimenta de los retoños de viñas y huertos frutales entre la III y la X Regiones y que anualmente provoca pérdidas de varios miles de dólares entre los productores y exportadores agrícolas. El proyecto se basó en la técnica del "control biológico", que consiste en atacar las plagas mediante otros organismos vivos, que se insertan armónicamente en el medio ambiente y que no generan los efectos colaterales que se atribuyen a los productos químicos y plaguicidas sintéticos. La investigación desarrolló un sistema integral para combatir a la falsa arañita de la vid mediante su enemigo natural de la familia Fitoseiidae, llamado Typhlodromus pyri, un ácaro con comprobadas condiciones de depredación sobre la plaga, pero que no provoca alteraciones en el medioambiente. **Buscar en Crónica** de <http://www.diariollanquihue.cl/>

-Ministerio de Agricultura presenta proyecto para acabar con plagas de la vid. Lunes, 11 de Septiembre de 2006. Economía y Negocios Online. El proyecto tuvo un costo cercano a los 100 millones de pesos, de los cuales la Fundación para la Innovación Agraria aportó \$70 millones. SANTIAGO.- La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura desarrolló un sistema que permite controlar mediante sus depredadores naturales a la falsa araña de la vid, que anualmente provoca pérdidas por varios miles de dólares entre los productores y exportadores agrícolas. **Rodrigo Vega, Director Ejecutivo de FIA,** manifestó que "mediante iniciativas como ésta alentamos las prácticas limpias para la agricultura, que cada vez más constituyen requisito para ingresar a mercados extranjeros que exigen productos con certificación de calidad y ausencia de residuos de plaguicidas". Agregó que "se comprobó que se trata de una técnica económicamente rentable y que puede ser aplicada en otros cultivos de exportación". El proyecto se basó en la técnica del "control biológico", que consiste en atacar las plagas mediante otros organismos vivos, que se insertan

armónicamente en el medio ambiente y que no generan los efectos colaterales que se atribuyen a los productos químicos y plaguicidas sintéticos.
<http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=93498>

- Súper arañita combate temible plaga agrícola. Un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria FIA desarrolló un sistema que controla la falsa arañita de la vid, ácaro que provoca anualmente pérdidas de varios miles de dólares en la industria exportadora del país. [11/09/2006] Combatir una arañita dañina con otra arañita benéfica fue el objetivo de un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria, del Ministerio de Agricultura, que logró desarrollar un sistema que controla mediante sus depredadores naturales a la falsa arañita de la vid, ácaro que se alimenta de los retoños de viñas y huertos frutales entre la III y la X Región y que anualmente provoca pérdidas de varios miles de dólares entre los productores y exportadores agrícolas. El proyecto se basó en la técnica del "control biológico", que consiste en atacar las plagas mediante otros organismos vivos, que se insertan armónicamente en el medio ambiente y que no generan los efectos colaterales que se atribuyen a los productos químicos y plaguicidas sintéticos.
<http://www.diariodelagro.cl/index.php?pag=articulo&id=926>

- Súper arañita combate costosa plaga agrícola. Investigación llega a importante conclusión. Combatir una arañita dañina con otra arañita benéfica fue el objetivo de un proyecto piloto de la Fundación para la Innovación Agraria, del Ministerio de Agricultura, que logró desarrollar un sistema que controla mediante sus depredadores naturales a la falsa arañita de la vid, ácaro que se alimenta de los retoños de viñas y huertos frutales entre la III y la X Región y que anualmente provoca pérdidas de varios miles de dólares entre los productores y exportadores agrícolas. El proyecto se basó en la técnica del "control biológico", que consiste en atacar las plagas mediante otros organismos vivos. En este caso se optó por un sistema integral para combatir a la falsa arañita de la vid mediante su enemigo natural de la familia Fitoseiidae, llamado *Typhlodromus pyri*, que es un ácaro con comprobadas condiciones de depredación sobre la plaga, pero que no provoca alteraciones en el medioambiente. <http://www.australtemuco.cl/>

“Comportamiento poblacional y distribución espacial de *Brevipalpus chilensis* Baker en vid vinífera (*Vitis vinifera*) y dispersión del ácaro depredador *Typhlodromus pyri*”

Andrés González

El objetivo general de este estudio fue conocer el comportamiento poblacional y distribución de *Brevipalpus chilensis* en un viñedo de Ocoa (V región) y evaluar la dispersión del ácaro depredador *T. pyri* en la primera temporada de liberación en un viñedo de Casablanca.

El ensayo de comportamiento poblacional de *B. chilensis* se realizó entre abril y diciembre de 2004 en un viñedo del sector de Ocoa, donde se tomaron muestras cada 15 días. El ensayo de distribución del ácaro se realizó en junio, septiembre y diciembre de 2004, donde se tomó una muestra mensual. En ambos casos se muestrearon hojas, yemas y brotes según el estado fenológico del huerto. Las muestras de estos ensayos fueron analizadas en el laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, donde se realizó un recuento de estados móviles de *B. chilensis* y sus depredadores, graficando los resultados y determinando estadísticamente su distribución. El ensayo de dispersión de *T. pyri* se realizó entre noviembre y enero de 2005 en un viñedo del sector de Casablanca, donde se tomó una hoja por planta cada 7 días en enero. Los ácaros depredadores obtenidos de las muestras fueron analizados taxonómicamente por el laboratorio de Acarología del INIA-LaCruz, para identificar la presencia del depredador en estudio. A lo largo del tiempo *B. chilensis* mostró una alta población en otoño, antes de la caída de hojas, una menor población invernal y un aumento paulatino en primavera y uno mayor a comienzos de verano. Se observó una concordancia entre el comportamiento poblacional del fitófago con sus depredadores, siendo el número de estos considerablemente menor. Este ácaro fitófago no tiene una distribución definida en el huerto, pudiendo presentarse en cualquier sector del mismo. Con respecto a la dispersión del ácaro depredador *T. pyri*, no hubo dispersión de éste en el huerto bajo ninguna dosis de liberación empleada en su primera temporada de liberación.

Marzo, 2005

Efecto del polen de diferentes especies vegetales sobre el desarrollo de ácaro depredador *Typhlodromus pyri* (Sheuten)

BERMÚDEZ, P; VARGAS, R; Y CARDEMIL, A.

RESUMEN

Typhlodromus pyri posee una alta movilidad y capacidad de búsqueda de su alimento. Si bien presentan una alta preferencia por alimentarse de ácaros fitófagos, en muchos casos el polen representa la única fuente de alimento para los fitoseidos durante la primavera y verano. Los sistemas agrícolas usualmente han sido manejados bajo un concepto de monocultivo, vale decir ecosistemas simplificados, careciendo de equilibrio entre las relaciones enemigo natural/presa. Es así como estudios señalan que en ecosistemas diversos como en aquellos sistemas agrícolas en que se ha manipulado el hábitat, se promueve la presencia de depredadores generalistas siendo una de las causas el aporte de alimento complementario como lo es el polen. Por ello, el estudiar el rol de las especies vegetales en un ecosistema diverso permite conocer las relaciones que favorecen la presencia de enemigos naturales en especial cuando son liberados en un control biológico aumentativo. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el rol de 9 especies vegetales y 2 cultivadas, sobre la determinación de parámetros postembrionarios del ácaro depredador *T. pyri*.

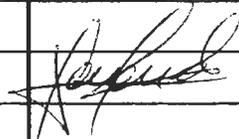
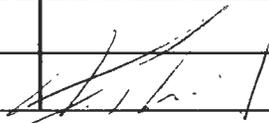
El estudio se realizó en la Agrícola El Ensueño, localizado en el valle de Casablanca, V región, Chile. Entre los meses de octubre de 2004 a diciembre de 2005, se colectaron flores o inflorescencias de 9 especies vegetales y 2 variedades de *Vitis vinifera*, Chardonay y Merlot, en un estado de floración con maduración intermedia.

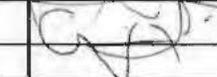
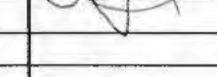
La medición de parámetros postembrionarios se efectuó en el laboratorio de crianza de depredadores del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), V región. Para la evaluación de parámetros biológicos, se utilizaron pequeñas cajas plásticas negras de 4 cm de diámetro. Los tratamientos se observaron diariamente a la misma hora hasta alcanzar su estado adulto. *T. pyri* fue obtenido a partir de crianza de laboratorio. Cada tratamiento, el que consistió en evaluar un especie de polen vegetal determinada, tuvo 30 repeticiones (1 repetición =1 caja plástica) y en cada uno se mantuvo un ácaro. El tratamiento testigo correspondió al que fue alimentado con polen de *Oxalis pes caprae*, puesto que es la especie que ha mostrados los resultados más favorables para la crianza de ácaros fitoseidos. Los tratamientos fueron mantenidos a una temperatura de 26°C, 70-80% de humedad relativa y un fotoperíodo de 16:8 hr. (Luz:Oscuridad). En cada uno de los tratamientos se determinó el desarrollo postembrionario, sobrevivencia, longevidad y proporción de sexos.

En forma preliminar se ha podido determinar que *Hirschfeldia incana* (Familia: Brassicaceae), es la que ha presentado una mayor similitud con los parámetros que obtenidos cuando *T. pyri* fue alimentado con *Oxalis pes caprae*.

PROYECTO FIA

Producción y manejo de Enemigos naturales para el control de *B. chilensis* en viñas

N °	EMPRESA / Razón Social	REPRESENTANTE	ASISTENTE	FIRMA	TELEFONO	Fax	E-Mail
1	Agrícola ARS Limitada	Alvaro Rencoret			0-92750673		arencoret@arsgroup.cl
2	Agrícola Canelo Norte	Varios Representantes			032-741756	032-741756	hgsvineyards@terra.cl
3	Agrícola Canelo Sur	Varios Representantes			032-741756	032-741756	hgsvineyards@terra.cl
4	Agrícola El Ensueño	Jorge Morandé Lavín	<i>Jorge Morandé Lavín</i>		032-741639	032-741640	jmorande@agricensueno.tie.cl
5	Agrícola Hacienda Canteras S.A.	Jorge Matetic			02-2323134	02-2317438	jmatetic@netline.cl
6	Agrícola Las Petras	Leonardo Marchant			0-93337805	032-742599	lmarchants@vtr.net
7	Agrícola Llanca y Ltda.	Felipe Díaz			032-742098	032-742098	fdiaz@casablancawines.com
8	Agrícola Lo Orrego	José Fernando Lira Hurtado			09-8229812	02-3650731	jlira@entelchile.net
9	Agrícola Los Alcornoques	Joaquín Muñoz Aguirre			0-97826451	02-6988398	jima@entelchile.net
10	Agrícola Santa Dorita	Felipe Morandé Lavín			02-3763316	032-743300	fmorande@cchc.cl
11	Agrícola Sta María de lo Orozco	Eulalia Matta Aragay			0-98183959		
12	Agrícola Santa Marta	Hernán Gómez			09-3331494	032-741756	hgsvineyards@terra.cl
13	Agrícola y Ganadera Tierra Nuestra	Andrea Heller Solari			043-316633	043-316633	jessicar@terra.cl
14	Ases. e Inver. Viex Ltda.	Thierry Villard			02-2357715	02-2357671	thierry.villard@villard.cl
15	Haras Santa Mariana	Pablo Salgado			02-6811427	02-6813573	psalgadod@123mail.cl
16	Inmobiliaria Cabianca	Rodrigo Martínez Roca			02-9417600		rmartinez@bunsterytagle.cl
17	Inmobiliaria Prado Verde	Patricio Alcaíno			032-741570	032-741570	ipradoverde@hotmail.com
18	Inversiones Valle Tapihue Ltda.	Alfonso Pero Costabal			0-93331494		
19	Sociedad Agrícola De Los Pumas	Edmundo Eluchans					
20	Soc. Agrícola Don Manuel	Felipe Rodríguez			09-3096492	02-6721782	felipearodriguez@yahoo.es

N°	EMPRESA / Razón Social	REPRESENTANTE	ASISTENTE	FIRMA	TELEFONO	E-Mail
23		Macarena Pozo				
24	Inmobiliaria Prado Verde	Hernán Gómez	Carlos Rebecco			
25	PUCV	Eugenio Lopez		✓		
26	PUCV	Paulina Bermudez		✓		
27	XILEMA	Eduardo Lopez		✓		
28	XILEMA	Andrés Alvear		X		
29	FIA	Juan Carlos Galaz		X		
30	INIA V región	Robinson Vargas		X	312366	
31	INIA V región	Natalia Olivares		X	312366	
32	INIA V región	Mª Antonieta Cardemil		X	312366	
33	INIA V región	Caroline Torres		X	312366	
34	DUOC	SEBASTIAN SILVA			098439229	JSILVA@DUOC.CL
35	VINA VILARIS	ANA MARIA PACHECO			2 742864	ANAMARIA.PACHECO@VILARIS.CL
36	VERMONTTE	JORGE FIGUEROA			32 2329910	J.FIGUEROA@VERMONTTE.CL
37		TORIBIO LARRAIN			032 743300	
38	DUOC	GENIA PONCE			089546619	GENIA_PONCE@HOTMAIL.COM
39	S. AGRICOLA ROTUNDA	CIPRIANO ESCALONA			89050376	CESCALONA@LA ROTUNDA.CL
40	CASA EL PARRO LUTERANO	BULIO HUERTAS			992386485	huertado@123mail.cl
41		CON ENRIQUELLANO			92549190	ENRIQUELLANO@CASABLANCA VALLEY CL
42	Agrícola la Rotunda	Fernando Vidler			71814	vidler@la.rotunda.cl
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

12. Bibliografía Consultada

Kim, S.S. and Seo, G.S. 2001. Relative toxicity of some acaricides to the predatory mite, *Amblyseius womersleyi* and the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) *J. Applied Entomol.* 36:509-514.

Lee, S.G. et al. 2002. Insecticide resistance in phytoseiid predatory mites, *Phytoseiulus persimilis* and *Amblyseius cucumeris* (Acarina: Phytoseiidae). *J. Asia Pacific Entomol.* 5(1): 123 – 129.

Swiski, E., S. Amitai, and N. Dorzia. 1970. Laboratory studies of the feeding habits, post-embryonic survival, and oviposition of the predaceous mites *Amblyseius chilensis* Dosse and *Amblyseius hibisci* Chant (Acarina: Phytoseiidae) on various kinds of food substances. *Entomophaga* 15: 93-106.

Schuster R. y E. Pritchard. 1963 . *Phytoseiid Mites of California* Hilgardia A journal of Agricultural science Publisher by the California Agricultural Experiment station. Volumen 34, Nº 7.

