

Presentación Proyectos

“Desarrollo del Manejo integrado de plagas para la fruticultura de exportación, con la incorporación de enemigos naturales, con enfoque al control de plagas de importancia cuarentenaria”

Susana Izquierdo C, Ingeniera Agrónoma.

PROGRAMA: “Desarrollo Tecnológico para la Fruticultura de exportación que resuelva desafíos tecnológicos en el territorio comprendido entre la Región del Maule y Región de Los Lagos”. 16PTECF5-66641

sizquierdo@fdf.cl

15 de septiembre 2020



OBJETIVO GENERAL resumido :

Incorporar y validar el uso de controladores biológicos como estrategia para disminuir los rechazos fitosanitarios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS resumidos:

- 1.- Prevalencia de plagas presentes en huertos pilotos de kiwi, arándanos y frambuesas. (Maule y Araucanía)**
- 2.- Correlacionar variables climáticas /prevalencia de plagas en huertos pilotos.**
- 3.- Oferta nacional de enemigos naturales en relación a plagas focos.(búsqueda nativos)**
- 4.- Elaborar guía de reconocimiento de plagas cuarentenarias de uso amigable para los productores.**
- 5.- % del nivel de eficacia en laboratorio.(movilidad, sobrevivencia)**
- 6.- Plan de acción en huertos piloto de kiwis, arándanos y frambuesas.**

Resumen protocolos de monitoreo.

Arándano

Goniozus legneri
para larvas de polillas
y *Trichogrammas nerudai*
para huevos de

Lobesia botrana

Sistema de trampeo (trampa delta con feromonas)
Prospección visual (Prot. Corea) + **Proeulia.**

Drosophila suzukii

Sistema de trampeo (Droso trap, todo el año)

Kiwi:

Neoseiulus chilensis
y *crisoperla*

Naupacthus xanthographus

Calicatas y prospección visual

Brevipalpus chilensis

Toma de muestras / Arrastre por lavado

Frambuesa

Orius tristicolor

Frankliniella occidentalis,
, *Frankliniella australis*.

Prospección visual (sacudir ramas y flores).

Drosophila suzukii

Sistema de trampeo (Droso trap).

Laboratorios de análisis de muestra de campo y crianzas.(estructura, mesones, lupas estereoscópicas, etc.)



Laboratorio análisis de muestras.



Laboratorio de dietas artificiales.

Laboratorio de crianza de *G.legneri*.





**Laboratorio de crianza zona de adultos de
*Lobesia botrana***



**Laboratorio de crianza de *Lobesia botrana* estadios inmaduros
(Huésped).**

Eficacia en laboratorio *Trichogramma nerudai*.(4 d)



Tabla de vida *Trichogramma nerudai* sobre huevos blancos de *Lobesia botrana* bajo crianza artificial en condiciones controladas de Humedad, fotoperiodo y temperatura.

Datos obtenidos a partir de una hembra de <i>Trichogramma nerudai</i> HUEVOS DE 0-1 DIAS	fecundidad (N°huevos /parasitados)		
	Total huevos testeados	total huevos parasitados	% parasitismo
Promedio	40,0	20,3	51%
Des. Estándar	0,0	10,1	25%



Adulto de *Trichogramma nerudai*

Trichogramma nerudai naciendo de huevos de *Lobesia botrana*.

Tabla de vida *Trichogramma nerudai* sobre huevos amarillos de *Lobesia botrana* bajo crianza artificial en condiciones controladas de Humedad, fotoperiodo y temperatura.

Datos obtenidos a partir de una hembra de <i>Trichogramma nerudai</i> HUEVOS DE 2-3 DIAS	fecundidad (N°huevos /parasitados)		
	Total huevos testeados	total huevos parasitados	% parasitismo
Promedio	40,0	11,7	29%
Des. Estándar	0,0	11,3	28%



Trichogramma nerudai parasitando huevos de *Cydia pomonella*



Huevos de *Lobesia botrana* parasitados con *Trichogramma nerudai*

Tabla de vida *Trichogramma nerudai* sobre huevos cabeza negra de *Lobesia botrana* bajo crianza artificial en condiciones controladas de Humedad, fotoperiodo y

Datos obtenidos a partir de una hembra de <i>Trichogramma nerudai</i> HUEVOS DE 4-5 DIAS	fecundidad (N°huevos /parasitados)		
	Total huevos testeados	total huevos parasitados	% parasitismo
Promedio	40,0	1,5	4%
Des. Estándar	0,0	2,1	5%

Eficacia en laboratorio *Goniozus legneri*/ *Gallería mellonella* y *Lobesia botrana*.

Tabla de vida *Goniozus legneri* sobre *Gallería mellonella* bajo crianza artificial en condiciones controladas de Humedad, fotoperiodo y temperatura.

Datos obtenidos a partir de una hembra de <i>Goniozus legneri</i>	fecundidad (N°huevos de goniozus / larva <i>Gallería</i>)						
	Total larvas <i>Gallería mellonella</i> .	Total de larvas de <i>Gallería</i> parasitadas	Huevos de <i>Goniozus</i> vivos.	Huevos de <i>Goniozus</i> muertos.	Total (fecundidad)	% Parasitismo	n° huevo promedio /cada larva
Promedio	24,7	22,6	69,2	35,2	104,4	92%	4,7
Des. Estándar	15,3	14,2	48,2	23,8	68,4	15%	1,1



Adulto de *Goniozus legneri*.

Tabla de vida *Goniozus legneri* sobre *Lobesia botrana* bajo crianza artificial en condiciones controladas de Humedad, fotoperiodo y temperatura.

Datos obtenidos a partir de una hembra de <i>Goniozus legneri</i>	fecundidad (N°huevos de goniozus / larva <i>Lobesia</i>)					
	Total larvas <i>Lobesia botrana</i>	Total de larvas de <i>Lobesia</i> parasitadas	Huevos de <i>Goniozus</i> vivos.	Huevos de <i>Goniozus</i> muertos.	Total (fecundidad)	% Parasitismo
Promedio	21,8	18,2	69,2	41,4	110,6	84%
Des. Estándar	11,7	10,3	39,1	27,6	62,6	12%



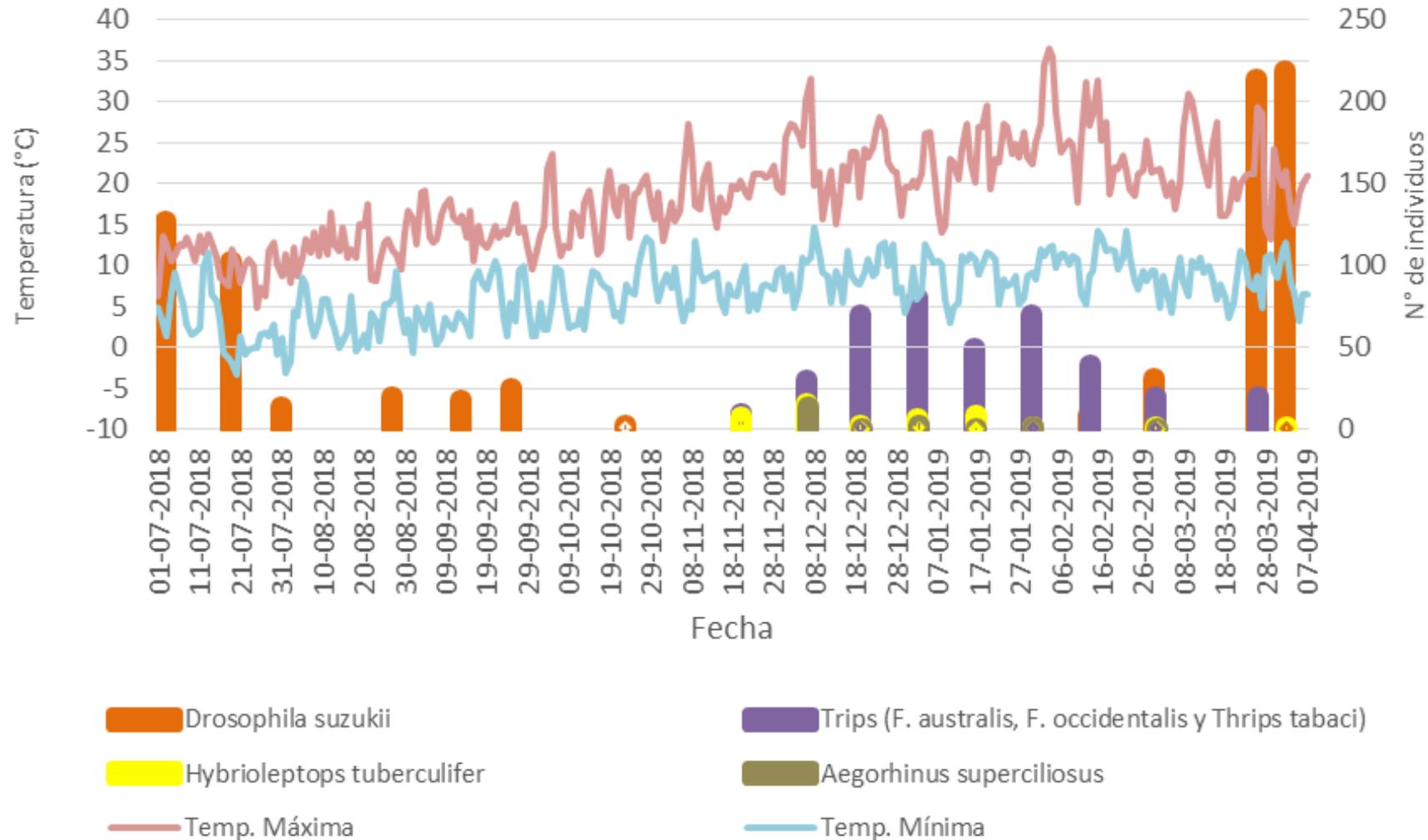
Huevos de *Goniozus legneri*.



Larvas de *Goniozus legneri*.

Análisis especie /plaga detectada/región.

Captura de plagas dominantes en frambuesa
San Camilo, Loncoche, región de La Araucanía (temporada 2018 - 2019)



Aegorhinus superciliosus,
cabrito del frambueso.



Hybrioleptops tuberculifer



D. suzukii

Protocolo
Trichogramma nerudai, *Biobichos*, Chillan.



Preliminar:

VII; 9 repeticiones ; 0% parasitismo medible.

IX; 9 repeticiones ; 10% parasitismo medible.(3 m)



Huevos centinela



*Dispensador de
Trichogramma*



Protocolo *Goniozus legneri* (Lab. Entomología cuarentenaria FDF)



Dispensador de Goniozus legneri



*Larvas centinela
(galería)*



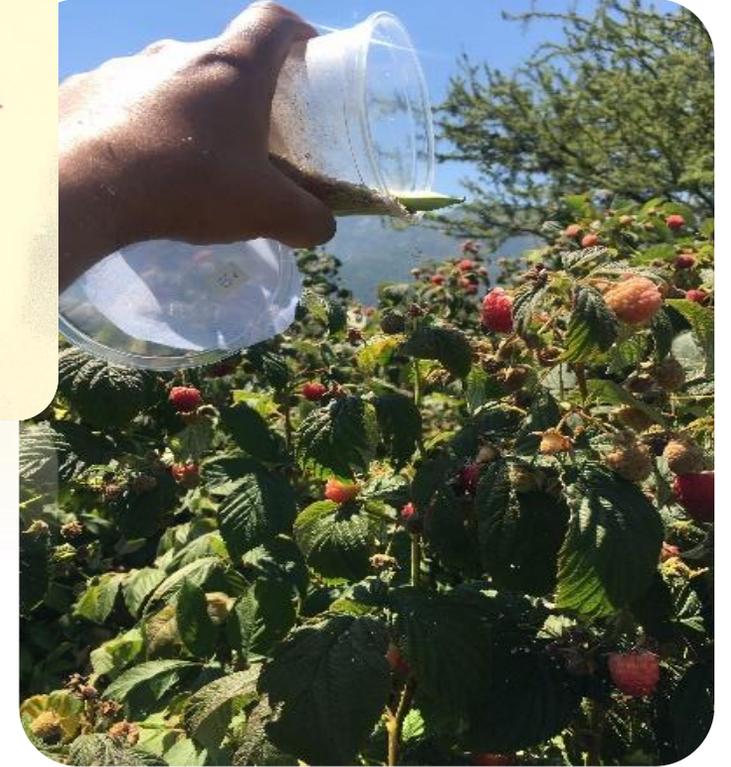
Trampas pegajosas

Resultados; Aunque solo se ha podido encontrar un 1% de parasitismo en campo, en la última temporada se ha producido una recuperación del 54% de *Goniozus*, lo que evidencia sobrevivencia y posibilidad de búsqueda. (6 metros)

Protocolo *Orius tristicolor* (chinche pirata)(origen Xilema).



Dispensadores de plástico 300 cc con *Orius tristicolor* listo para liberar en campo. (vermiculita como sustrato) Dosis 0,5 m²



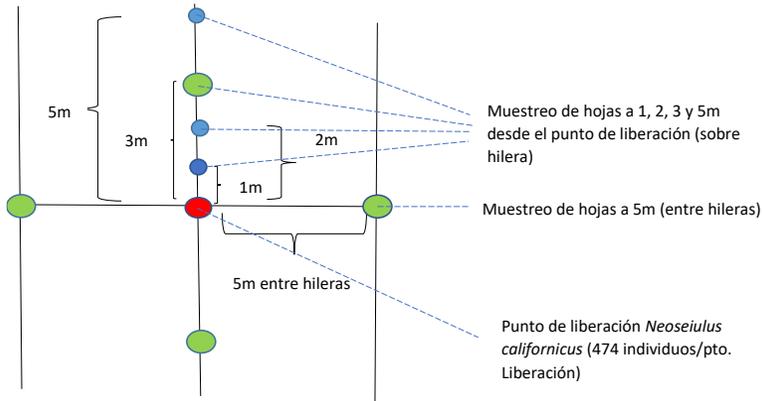
Orius spp. succionando a un trips mediante su estilete. (Fuente: Alchetron).

Preliminar ;

VII región, disminución de un 12% en levantamiento de campo post liberación .
IX región , disminución de un 10 %, en general para todas la repeticiones .

Liberación *O. tristicolor* sobre plantas de frambuesa.

Protocolo *Neoseiulus californicus* y crisoperla, (Biofuturo)



Neoseiulus californicus



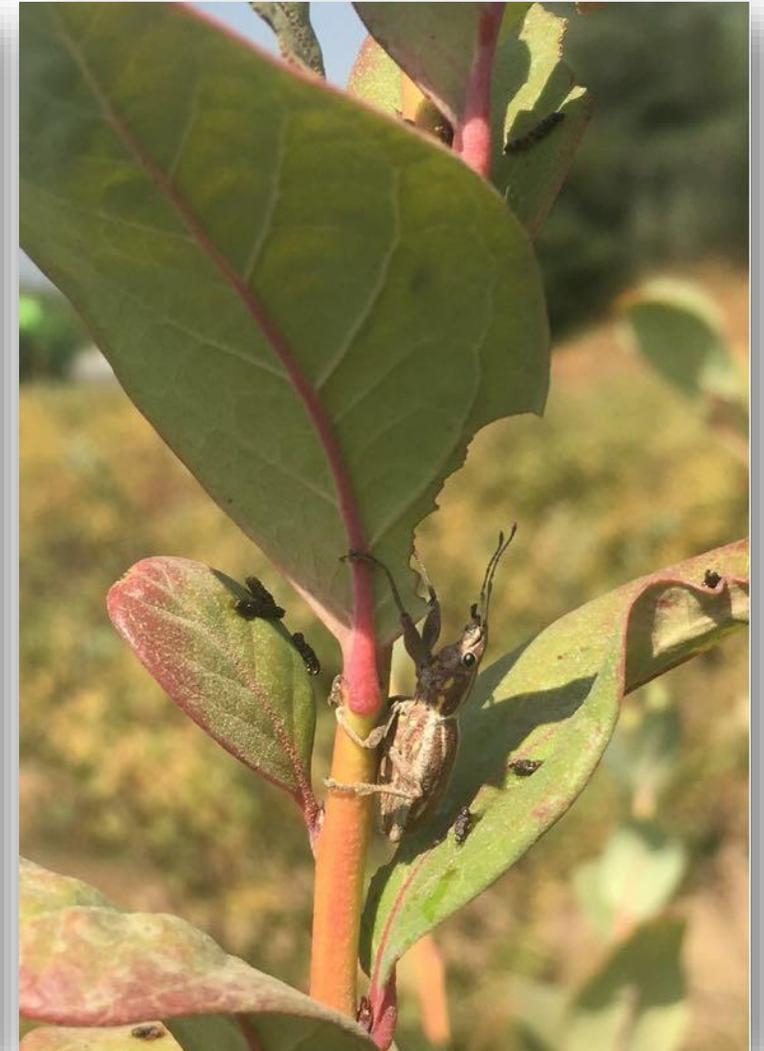
Larva de crisoperla junto a *Brevipalpus chilensis*.

- ✓ Se establece una capacidad de dispersión del acaro de al menos 5m en los ensayos. (muestreos arrastre por lavado)
- ✓ Porcentaje recuperación promedio *Neoseiulus* spp: 3%

Trabajo de Campo.- (Prospección y monitoreo).



Orgyia antiqua , gusano de los penachos,
Arándanos



Naupactus xanthographus,
Arándanos

Otros insectos, trabajo de Campo.-(Prospección y monitoreo).



Leptoglossus chilensis, chinche parda de los frutales .



Nezara viridula, Ninfas de chinche verde.



Saissetia oleae, Conchuela negra del olivo en arándanos

PROCESO DE VINCULACIÓN.

- SAG (PNLB)
- SAG (Programa de *Drosophila suzukii*)
- INDAP (Framb)
- Comité del kiwi (ASOEX)
- Empresas proveedoras de enemigos naturales participantes
 - ✓ Bio Bichos
 - ✓ Xilema
 - ✓ Biofuturo



Portada e índice de la guía de reconocimiento de plagas.



Índice		
Polillas		P.
Polilla del racimo de la vid	<i>Lobesia botrana</i>	4
Polillas enrolladoras de las hojas	<i>Proeulia auraria</i> y <i>Proeulia chrysopteris</i>	6
Polilla de la manzana	<i>Cydia pomonella</i>	8
Polilla oriental del duraznero, Polilla oriental de la fruta	<i>Cydia molesta</i>	10
Burritos y capachitos		P.
Burrito de la vid	<i>Naupactus xanthographus</i>	12
Capachito de los frutales	<i>Naupactus cervinus</i>	14
Gorgojo de los invernaderos	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>	16
Cabrito del frambueso	<i>Aegorhinus superciliosus</i>	18
Cabrito del ciruelo	<i>Aegorhinus nodipennis</i>	20
Pololos o sanjuanés		P.
Pololo de la frambuesa	<i>Sericoides viridis</i>	22
Pololo café grande	<i>Tamarus villosus</i>	24
Pololo verde	<i>Hylamorpha elegans</i>	26
Pololo verde grande	<i>Brachysternus</i> sp.	28
Moscas de la fruta		P.
Mosca de alas manchadas	<i>Drosophila suzukii</i>	30
Trips		P.
Trips de California	<i>Frankliniella occidentalis</i>	32
Trips negro de las flores	<i>Frankliniella australis</i>	34
Trips de la cebolla	<i>Thrips tabaci</i>	36
Chinches		P.
Chinche parda de los frutales	<i>Leptoglossus chilensis</i>	38
Chinche verde	<i>Nezara viridula</i>	40

Chanchitos blancos		P.
Chanchito blanco de los frutales	<i>Pseudococcus viburni</i>	42
Chanchito blanco	<i>Pseudococcus calceolariae</i>	44
Conchuelas		P.
Conchuela negra del olivo	<i>Saissetia oleae</i>	46
Conchuela acanalada de los cítricos	<i>Icerya purchasi</i>	48
Arañitas		P.
Falsa arañita de la vid	<i>Brevipalpus chilensis</i>	50
Arañita roja, arañita bimaculada	<i>Tetranychus urticae</i>	52
Enemigos naturales controladores de polillas		P.
<i>Goniozus legneri</i>		56
<i>Trichogramma nerudai</i>		58
Enemigos naturales controladores de trips		P.
<i>Orius</i> spp.		60
Enemigos naturales controladores de chanchitos blancos y conchuelas		P.
<i>Chrysoperla</i> sp.		62
Enemigos naturales controladores de arañitas		P.
<i>Neoseiulus chilensis</i>		64
<i>Neoseiulus californicus</i>		
<i>Phytoseiulus persimilis</i>		
		66
Otros insectos y plagas presentes en monitoreo		P.
Otros insectos y plagas presentes en arándano		70
Otros insectos y plagas presentes en frambuesa		71
Otros insectos y plagas presentes en kiwi		73

Orden: Lepidoptera
Familia: Tortricidae
Especie: *Lobesia botrana*

Hospederos: Vid (hospedero primario). Plaga regulada por el SAG en vid, ciruela y arándano.

Distribución en Chile: Actualmente está presente entre las regiones de Atacama y La Araucanía (SAG, 2019a).

Cuarentenario para: Canadá, China, México, Estados Unidos, Corea del Sur, Argentina (SAG, 2018a).

Daño: Las larvas de primera generación se alimentan de los botones florales y los agrupa con hilos de seda, formando glomérulos. Las larvas de las siguientes generaciones se alimentan de las bayas, perforándolas e introduciéndose en ellas (FDF, 2015). Este daño favorece el desarrollo de colonias de hongos como *Botrytis*, *Aspergillus*, *Penicillium* y *Rhizopus* (Ripa y Luppichini, 2010).

Monitoreo: A través de trampas sexuales tipo delta para el seguimiento de vuelo de los adultos (Pérez, 2017).

De forma complementaria, se puede realizar conteo de huevos por racimo, mediante la siguiente metodología (Hidalgo e Hidalgo, 2011):

Muestra: 100 racimos (1 racimo/planta).

Momento: { 1ª generación: muestreo previo inicio de floración
 2ª y 3ª generación: 1 semana tras la primera captura en trampa.

Existen modelos matemáticos que predicen la evolución del desarrollo del insecto en función de la temperatura, como por ejemplo el Sistema de Red de Pronóstico Fitosanitario (RPF) del SAG, disponible en: <http://vigilanciarpf.sag.gob.cl/rpf/> También, está disponible el modelo de dinámica poblacional de *Lobesia botrana* de FDF (FIC, 2015).

Estados de desarrollo *Lobesia botrana*: Huevo, larva, pupa, adulto.



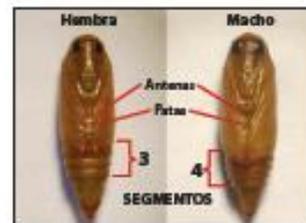
Huevo de cabeza negra



Larva 4º estadio



Pupa



Pupas hembra/macho



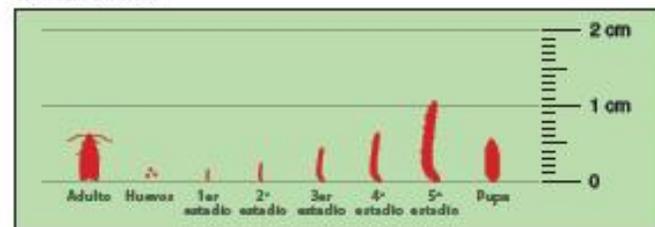
Adulto



Daño de larva en uva

Fuente: Laboratorio entomología FDF

Tamaño real:



Fuente: FDF

Ejemplo: Una plaga en la guía

Mosca de alas manchadas (*Drosophila suzukii*)

Orden: Diptera
Familia: Drosophilidae
Especie: *Drosophila suzukii*

Hospederos: Frutas de piel fina: especies de berries como frutillas, frambuesas, moras, arándanos, uva y frutas con carozo (cerezas, ciruelas, duraznos, entre otros) (SAG, 2019b).

Distribución en Chile: Plaga relevante presente con distribución restringida. Se han reportado focos de la plaga en la región de Coquimbo y entre las regiones de O'Higgins y de Los Lagos (SAG, 2019b).

Cuarentenario para: Australia, Nueva Zelanda, Azerbaiyán, Sudáfrica y Rusia (SAG, 2018a).

Daño: La hembra rompe la epidermis de fruta sana y luego coloca sus huevos bajo ésta. Luego de la ovipositora, el huevo se transforma en una larva, la cual se alimenta de la pulpa de la fruta. Producto del daño provocado, la fruta se descompone tanto por acción de las larvas, como también podría ser afectado por otras especies de drosófilas y diversos tipos de microorganismos (SAG, 2018b).

Monitoreo: Trampas conteniendo cebos alimenticios principalmente vino o sidra de manzana. Las trampas deben ser instaladas a razón de una por hectárea y monitoreada cada 10 días en primavera y verano y 15 días en otoño e invierno. Se colecta el 100% de los insectos capturados en la trampa, los cuales se traspasan a un envase de colecta de muestra que contiene alcohol etílico al menos al 70%. Los individuos deben ser identificados y contados mediante el uso de lupa estereoscópica en laboratorio (SAG, 2019c).



Vista lateral de la hembra



Vista lateral del macho



Vista del ovipositor de la hembra



Peines sexuales del macho

Fuente: Laboratorio entomología FDF



Daño en frambuesa provocado por *Drosophila suzukii*
(Fuente: Devotto, 2019)



Daño en arándano provocado por *Drosophila suzukii*
(Fuente: INTA, 2018)

Orden: Hymenoptera

Familia: Bethyilidae

Especie: *Goniozus legneri*

Descripción del parasitoide: Es una microavispa parasitoide de larvas. La hembra tiene un largo aproximado de 3,50 mm. Cuerpo castaño oscuro, casi negro en la cabeza y las alas hialinas. El macho tiene un largo aproximado de 3,00 mm. Cuerpo castaño oscuro y las alas hialinas (Garrido *et al.*, 2005).

Se considera nativo de Argentina y Uruguay. Al parecer *Goniozus legneri* habría sido introducida a Chile en forma accidental junto con la polilla del algarrobo, la que recién en la década de los años 80 fue reportada para Chile atacando nogales (Zavieso *et al.*, 2007).

Plagas que controla: La literatura describe parasitismo en larvas de polilla del racimo de la vid (*Lobesia botrana*) y parasitismo en campo a polilla de la manzana (*Cydia pomonella*) y polilla del algarrobo (*Ectomyelois ceratoniae*) (Zavieso *et al.*, 2007). También, se describe parasitismo en polilla oriental del duraznero (*Cydia molesta*) y polilla enrolladora de las hojas (*Proeulia* sp.) (FDF)

Modo de acción: La hembra adormece a la larva y coloca sus huevos sobre ella, desde donde emergen larvas de la polilla que se alimentan externamente de la larva de lepidópteros hasta matarlas (FDF, 2015).



Adulto de *Goniozus legneri* parasitando larva de *Lobesia botrana*.



Huevos de *Goniozus legneri* depositados sobre larva de *Lobesia botrana*.



Huevos recién ovipuestos de *Goniozus legneri* sobre *Lobesia botrana*.



Adulto de *Goniozus legneri* atacando larva de *Galleria mellonella*.



Huevos de *Goniozus legneri* ovipuestos en larva de *Galleria mellonella*.



Larvas de *Goniozus legneri* atacando larva de *Galleria mellonella*.



Fuente: Laboratorio entomología FDF

Programa 2020/2021

PROYECCION EJECUCION DEL PROYECTO

- Tercera temporada de huertos pilotos con liberación de enemigos naturales.(ajustes de temporada).
- Ensayos laboratorio eficacia con *Crisopas* y *Neoseilus* en *B.chilensis*.
- Elaboración de gráficos/ huerto, análisis de datos de detecciones en relación a acumulación térmica, pilotos de liberación. (comparación de tres temporadas).
- Transferencia de resultados. (ajustado a las condiciones).





GRACIAS!!!



**Gobierno
de Chile**

gob.cl