



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DEL ARÁNDANO EN LA REGIÓN DE COQUIMBO



Patricia Larraín
Ing. Agr. M. Sc.
CRI Intihuasi

31 de Julio, 2012



Objetivos del Manejo de plagas en Arándanos

- Evitar la presencia de plagas cuarentenarias en la fruta a exportar. **NDE= 0** (Ej. *P. viburni* ; *P. auraria* etc.)
- Optimizar el control de otras plagas de una forma económica y ecológica. (Alto precio del producto  **E** muy bajos)
- Cumplir las normativas de los protocolos de producción limpia exigidas por los mercados.
(Ej: uso de insecticidas registrados, cumplimiento de carencias, cumplimiento del uso seguro de pesticidas)



Bases del manejo integrado:

- **Identificación de las plagas principales, su biología y sus enemigos naturales.**
- **Criterios de control “niveles de daños económicos”**
- **Programa de Monitoreo**
 - Inspección de plantas Individuales (follaje, frutos, raíces)
 - Trampas pegajosas (amarillas, azules etc.)
 - Trampas de feromona (*Proeulia*).
 - Registro monitoreos en planillas
- **Aplicación de distintas estrategias, priorizando las más compatibles con producción integrada**



Estrategias de control de plagas con jerarquización

Prevención ej. Exclusión con mallas anti-insectos

Control cultural: Poda de limpieza

Sanidad

Control de malezas (hospederas alternativas)

Optimizar variedad, riego, fertilización

Control biológico: Liberación de *Cryptolaemus monstruozi* (ch. blancos) y otros disponibles .

Control Químico Plaguicidas:

a. **Selectivos** (feromonas, pctos biológicos)

b. **moderada selectividad** (reguladores de crecimiento)

c. **No selectivos** (de amplio espectro)



Insecticidas con Registro en EEUU en Arándano

Ingrediente Activo	Nombre comercial	Carencia
Bifenthrin	(Talstar 10 EC)	10
Diazinon	(Diazinon 40 WP)	12
Esfenvalerato	(Halmark 75 EC)	3
Extracto de Quillay	(QL- Agri 35)	exento
Imidacloprid	(Confidor, Forte 200 SL y Conf.350 SC Warrant 350SC)	14
	(Punto 70WP, Imidaclop. Agrospec 70 WP, Absoluto 70WP y 20SL)	15
	(Imidacloprid 20 SL)	35
Indoxacarb	(Avaunt 30 WG)	40
Metomyl	(Metomilo90 PS, Balazo 90 SP, Greko 90 SP, Kuik 90 SP)	21
	(Metomilo Hidro 90 PS)	7
Phosmet	(Fosdan, Imidan)	10
Spinosad	(Success 48 SC)	5
	(Entrust)	7
Thiametoxam	(Actara 25 WG)	14
Bacillus Thuringiensis	(Dipel, Javelin)	exento
Rotenona	(Rotenona 50 WP)	exento
Azadirachtin	(Neem X)	exento

MONITOREO ABSOLUTO

Monitoreo sistemático de plantaciones de arándanos

Quincenales en otoño invierno

Semanales en primavera verano

Tamaño muestra

$A > \#$ mejor aproximación

Revisión mínima de 50 plantas
por predio, analizando todas
las estructuras de la planta.



CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Criterios de Aprobación	Excepción/Tolerancia/Observaciones
Cero (0) Plaga Cuarentenaria viva para el país de destino	Nueva Zelanda Aplicara un Límite Máximo de Plagas (LMP) de 0,5% (1 unidad infestada en 200).
Hasta con un máximo de 4% de unidades de la muestra con plagas No Cuarentenarias, independiente del número de individuos por unidad.	Para Uva, hasta un máximo de 10% de racimos de la muestra con plagas No Cuarentenarias, independiente del número de individuos por racimo.

➤ Excepción mercado Taiwán.

Fuente SAG, Claudio Moore

Sitios de inspección USDA:

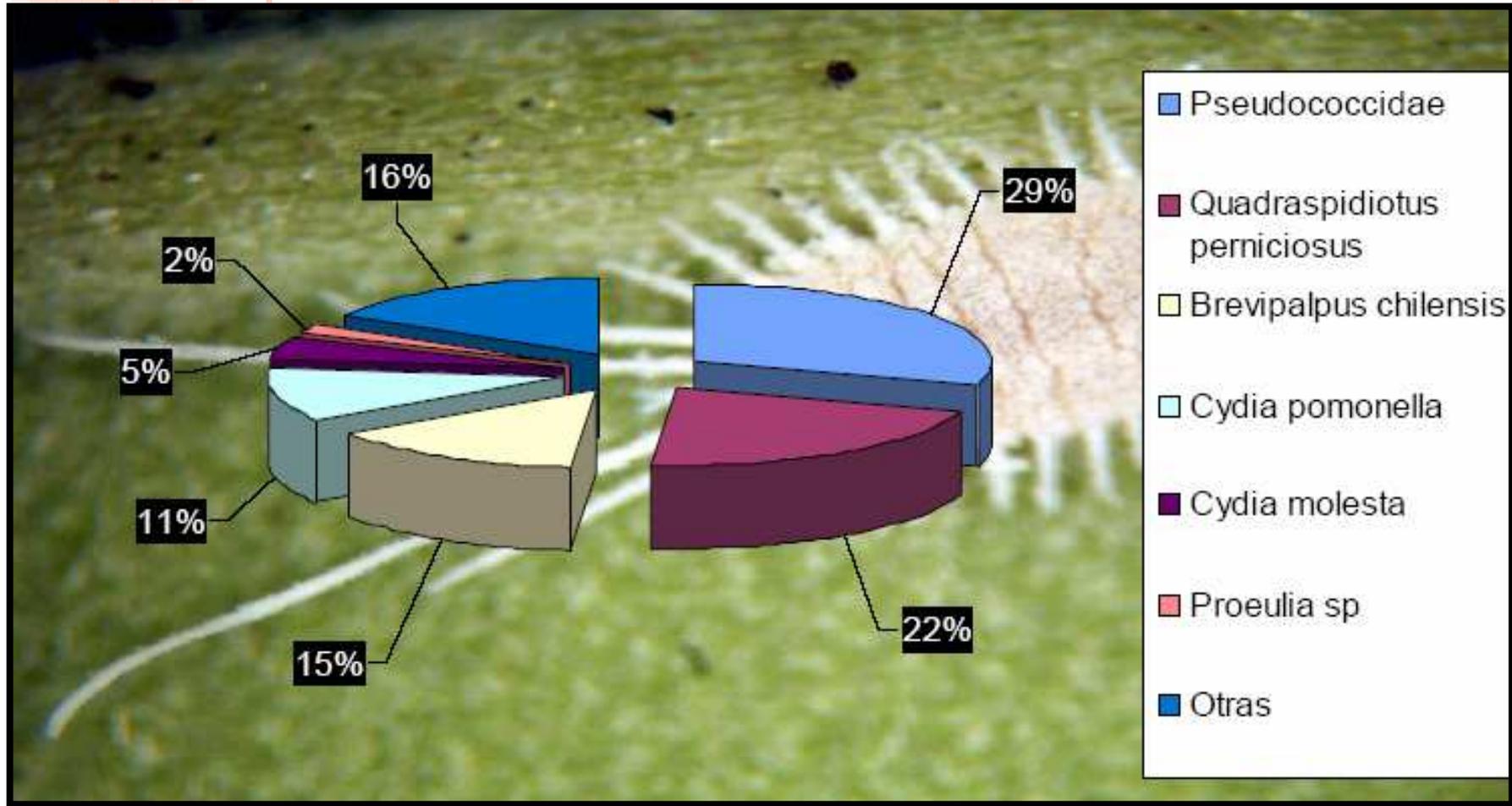
Valparaíso
Los Lirios
Lo Herrera
Aeropuerto

Participan

SAG
USDA
ASOEX

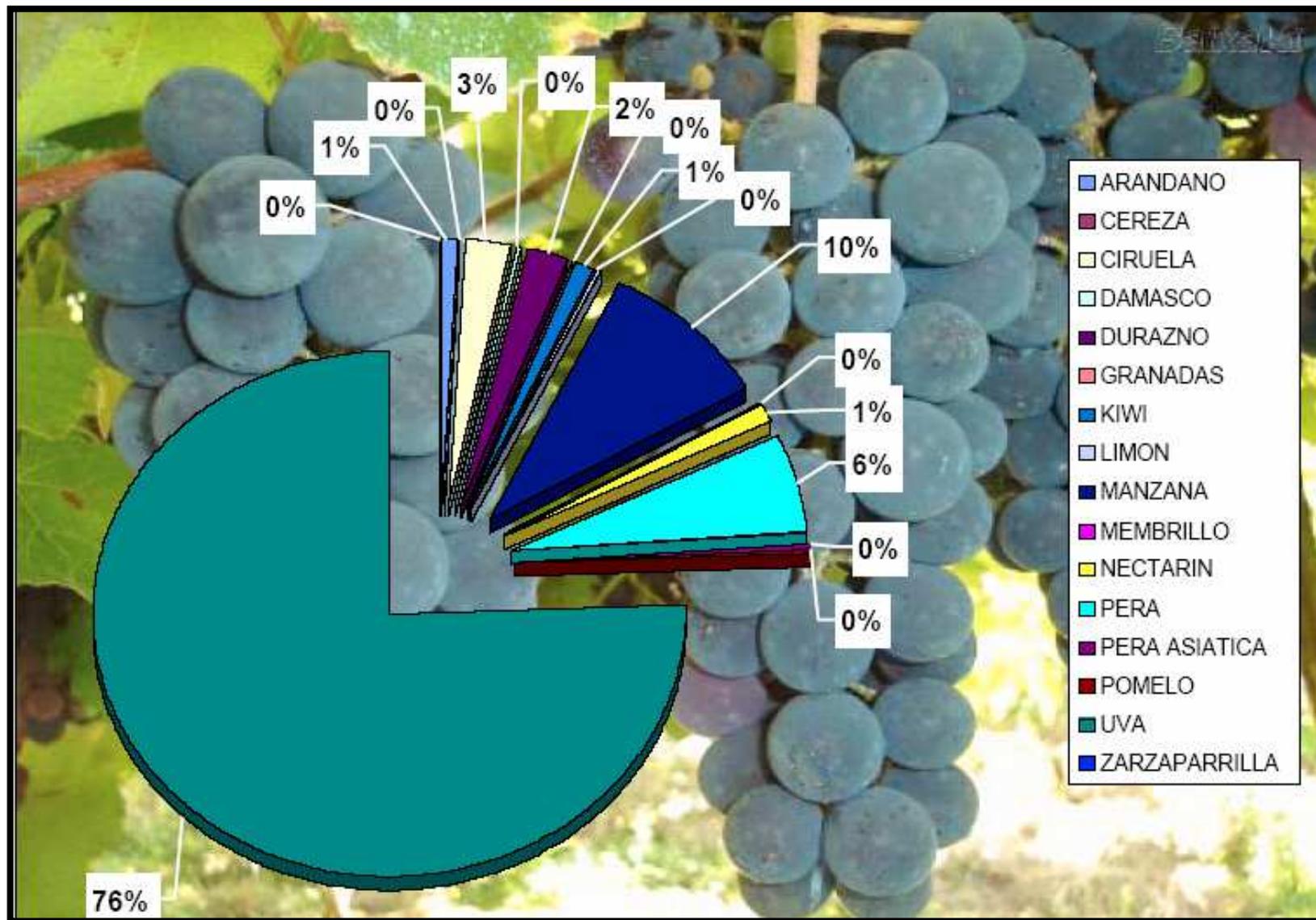


PLAGAS CUARENTENARIAS SON LA PRINCIPAL CAUSA DE RECHAZOS DE LAS EXPORTACIONES DE FRUTAS EN MERCADOS DE DESTINO.



Fuente SAG, Claudio Moore

RECHAZOS A NIVEL NACIONAL TEMPORADA 2008/2009 SEGÚN ESPECIE FRUTAL



Fuente SAG, Claudio Moore

PRINCIPALES CAUSALES DE RECHAZO REGIÓN DE COQUIMBO TEMPORADA 2008/2009

N°	DETERMINACION	CAJAS	%
1	<i>Pseudococcidae</i>	260.348	81,7
2	<i>Brevipalpus chilensis</i>	8.232	2,6
3	<i>Tetranychus sp</i>	2.160	0,7
4	<i>Botrytis cinerea</i>	2.136	0,7
5	OTRAS	45.878	14,4
TOTAL GENERAL		318.754	100%

Fuente SAG, Claudio Moore



DETERMINACIONES DE INSECTOS EN ARÁNDANOS SEGÚN TEMPORADAS

Especies	2006/2007	2007/2008	2008/2009
<i>Pseudococcus viburni</i>	3	6	3
<i>Cydia molesta</i>	8	15	3
<i>Proeulia sp.</i>	60	610	703
<i>Frankliniella occidentalis</i>	3	14	0
<i>Cydia pomonella</i>	0	1	0
<i>Pseudococcus calceolariae</i>	1	3	0
<i>Pseudococcus longispinus</i>	0	0	0
Ninfa <i>Pseudococcidae</i>	4	3	0
Huevos <i>Pseudococcidae</i>	0	1	2
<i>Pseudococcus N°2</i>	0	0	0
<i>Quadraspidiotus</i>	0	0	0
Otras	489	929	1962



RECHAZOS A NIVEL NACIONAL DE ARÁNDANOS POR PROEULIA

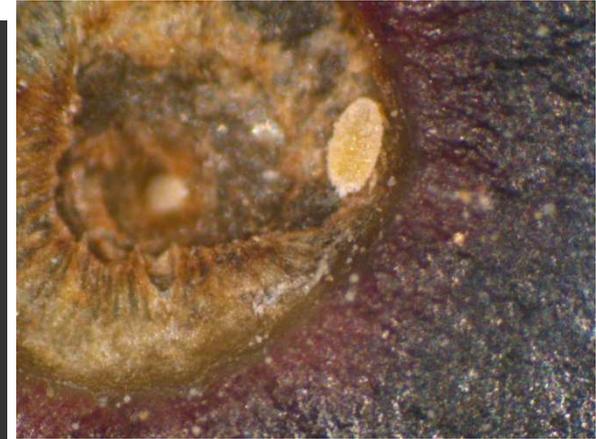
TEMPORADA	CANTIDAD	KILOS
2008	2953	7.858
2009	869	1.929
2010	18657	47.384
2011	3269	6.135
2012	10194	35.793

Países de destino: Japón, Canadá y México

Procedencia de los rechazos: Región, 1 Valpo, 6 O'Higgins, 7 Maule, 2 Bío-Bío, 5 Araucanía



CHANCHITOS BLANCOS (HOMÓPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)



CHANCHITO BLANCO DE LA VID, *PSEUDOCOCCUS VIBURNI*



Descripción

- Hembra adulta de cuerpo ovalado, de color blanquecino debido a una delgada capa de cera que le cubre.
- Su tamaño varía de 3 a 4 mm de largo.
- Sus filamentos laterales son delgados y de longitud menor que los filamentos caudales, los cuales, a su vez son más cortos que el largo de su cuerpo.
- Los huevos son amarillo y con el desarrollo van adquiriendo un tinte morado.

Daño

Frutos: Decoloración de la zona en la que forma colonias.

Hojas y ramillas: Presencia de mielecilla y fumagina.

CHANCHITO BLANCO DE LA VID, *PSEUDOCOCCUS VIBURNI*

Ciclo y desarrollo en la temporada

- En la zona central comprende 3 a 4 generaciones los que, al sobreponerse, dan origen a una población mixta de adultos y ninfas.
- Presente prácticamente durante todo el año en sus diferentes estadios de desarrollo.
- Durante el invierno, se encuentra protegido en grietas del tronco y zona del cuello y raíces de malezas, especialmente de correhuela y malva.



MONITOREO DE CHANCHITOS BLANCOS



<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>

Estrategias de Control:

- Cultural: Eliminación de malezas hospederas durante el invierno: correhuela, malva, amor seco, hinojo, cardo.
- Utilización de variedades más resistentes

Biológico: Preservar la entomofauna depredadora presente:

Leucopis sp. (Dip., Chamaemyiidae)

Crisopas

Coccinélidos: *Adalia*, *Hyperaspis*, *Scymnus*, *Cryptolaemus*.

Parasitoides: *Pseudaphycus flavidulus*



CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI (COLEOPTERA: COCCINELIDAE)



Características

- Activo depredador en estado de larva y adulto de chanchitos.
- Su alta voracidad lo ha convertido en uno de los insectos preferidos para controlar diversas especies de chanchitos blancos.
- Su baja adaptación a las condiciones invernales de la zona central hacen que prácticamente desaparezca .

CHRYSOPERLA EXTERNA (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)



Características

- Comúnmente llamados crisopas.
- Depredador generalista en especial en su estado larvario.
- Los adultos se alimentan de néctar, polen y exudados de insectos homópteros.
- Larvas presentan mandíbulas muy desarrolladas y curvadas

SYMPHEROBIUS MACULIPENNIS (NEUROPTERA: HEMEROBIIDAE)

Características

- Depredador nativo de chanchitos blancos.
- Muy bien adaptado
- Posee buena capacidad de búsqueda, logrando detectar a la plaga en poblaciones bajas.
- Tiene preferencia por *Planococcus citri*



PSEUDAPHYCUS FLAVIDULUS (HYMENOPTERA: ENCYRTIDAE)



Características

- Pequeñas avispas cuya hembra parasita ninfas y adultos de chanchitos blancos.
- El parasitismo se reconoce por la presencia de una “momia”.

HORMIGA ARGENTINA, *LINEPHITEMA HUMILE*



Características

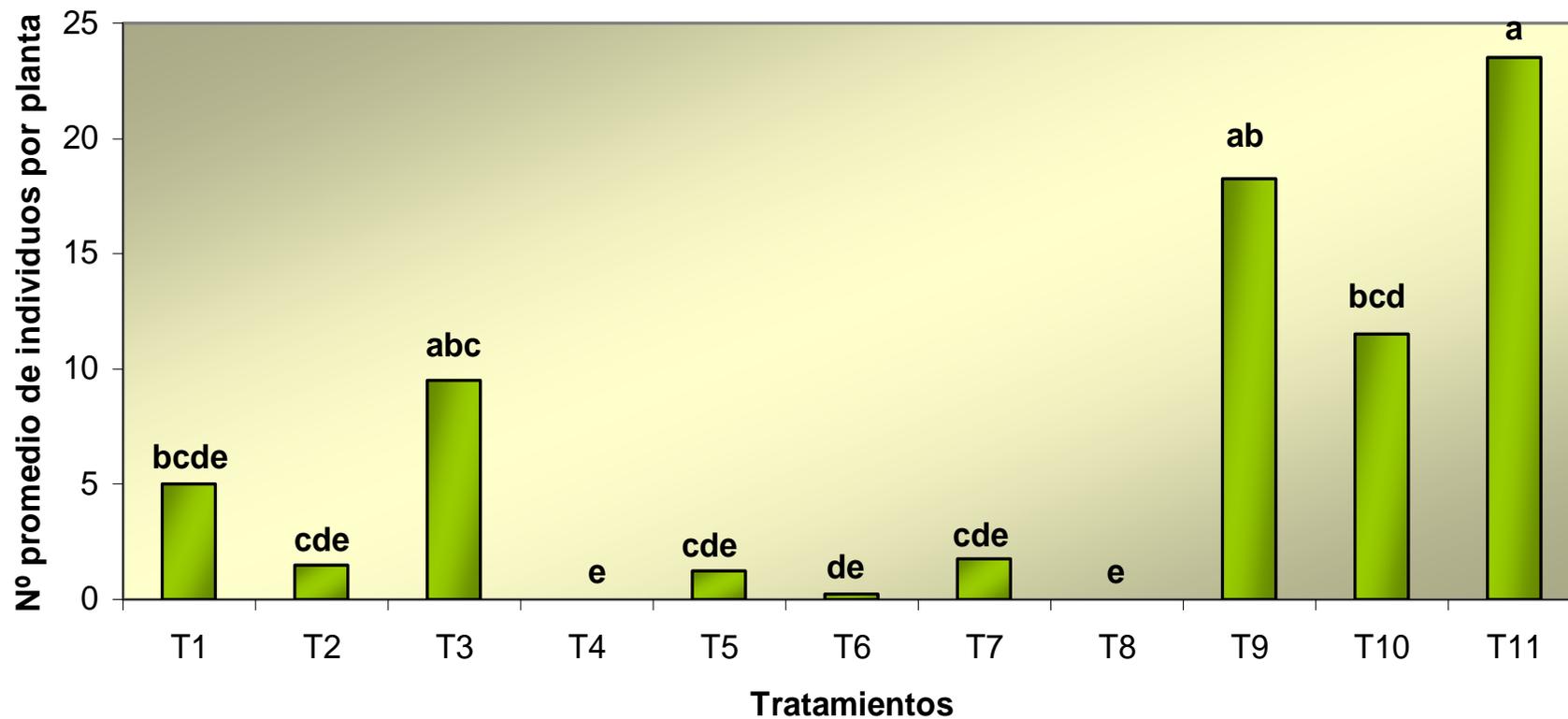
- La hormiga argentina establece una estrecha asociación con algunos insectos plagas de la agricultura, como pulgones, conchuelas, mosquitas blancas y chanchitos.
- Utilizando sus patas y antenas, la hormiga estimula a los insectos mencionados, los que responden secretando una gota de mielecilla que las hormigas reciben y transportan a su nido.
- Como una fuente de protección a esta “fuente alimenticia”, las hormigas reaccionan agresivamente con los enemigos naturales, ya sea matándolos o ahuyentándolos.

ENSAYO CONTROL DE CHANCHITOS BLANCOS

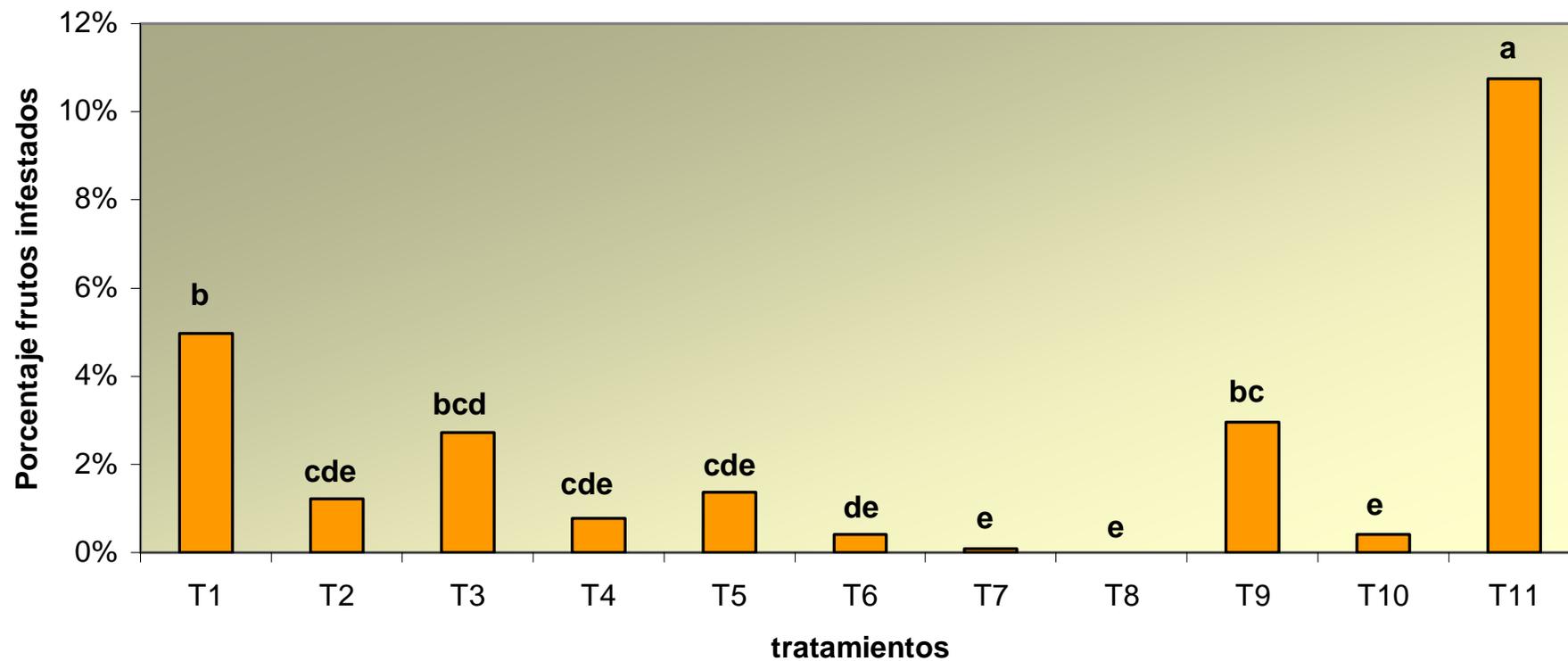
- **Tratamientos** **Productos**
- T1 Thiametoxam (Actara 25WG al riego)
- T2 Thiametoxam (Actara 25WG al follaje)
- T3 Imidacloprid (Confidor 350 SC al riego)
- T4 Imidacloprid (Confidor 350 SC al follaje)
- T5 Imidacloprid (Confidor 350 SC al riego+ Carba)
- T6 Clorpirifos (Lorsban 50 WP) al follaje) 100g/Hl
- T7 Diazinon (Diazinon 600 EC) al follaje) 2 L/ha
- T8 Metomil (Metomil Hidro 90 SP) 1kg/ha
- T9 *Metarhizium anisopliae* (HEP) 10¹² conidias
- T10 Imidacloprid (Punto 70 DS al riego)
- T11 Testigo absoluto



ENSAYO CONTROL DE CHANCHITOS INFESTACIÓN EN FOLLAJE



INFESTACIÓN EN FRUTOS



POLLILLAS ENROLLADORAS DE LOS FRUTALES (LEPIDÓPTERA: TORTRICIDAE)



Proeulia auraria

probablemente



Eulias o Polillas enrolladoras de los frutales (endémicas)

<i>Proeulia auraria</i>	<i>Polífaga</i>	<i>Distrib. III-VII</i>
<i>Proeulia chrysoptera</i>	<i>Polífaga</i>	“ V -VII
<i>Proeulia triqueta</i>	<i>vid</i>	“ VII-VIII

Adultos : color dorado a ocre ferrugíneo

Huevos : depositados en placas o masas de 3 a 10.
lenticular achatados

Larvas: de 1,8-22mm, color verde pálido a verde intenso, cabeza con línea dorsal oscura. Atraviesa por cuatro estadíos.

La larva se desarrolla en solo 30-35 días en verano.



Fuente Ripa et al. 2002



Fuente Alvarez y González 1982

Detalle de las larvas de *Proeulia auraria*



Biología

Invernan como larvitas de 1° o 2° estadio bajo brácteas de las yemas.

El primer vuelo ocurre cuando las larvitas invernantes completan su desarrollo. Entre noviembre y enero.

Estos oviponen y generan las larvas de verano que emergen desde inicios de Diciembre hasta mediados de Febrero,

El segundo vuelo ocurre entre fines de Enero y fines de Marzo. Las hembras oviponen, generando la eclosión de larvas neonatas que se refugian en las brácteas de las yemas e invernan como 1er y 2 do estadio larval hasta la próxima temporada.

Umbral térmico de adultos bajo $< 7,5^{\circ} \text{C}$.

De dos a tres generaciones.



Fuente Alvarez y González 1982

DAÑO

- Es un insecto cuarentenario, por lo tanto tan solo su presencia origina rechazos de las partidas en la inspección al embarque.
- Hojas: Plegamiento y necrosis de la lámina.
- Yemas: Daño al tejido meristemático a fines del receso vegetativo
- Frutos: Galerías superficiales que permiten la entrada de organismos patógenos que producen pudriciones.



Monitoreo

Examinar hojas y frutos pequeños del “**mayor número de plantas posibles**” tomadas al azar por cuartel quincenalmente a partir de agosto.

Trampas de feromonas para *P. auraria* son comercializadas en Chile, son una herramienta ideal para detectar a los adultos.

Trampa Pherocon®TBM modelo wing (Arysta)

2 trampas / cuartel como mínimo o 1 por cada 4 ha.



Manejo

Criterio de decisión : existiendo capturas de adultos por tres días seguidos aplicar 5 o 6 días después.
O encontrando las primeras larvas.

Insecticidas

Imidan 70 WP 100-130g/HI Efecto residual 20-25 días, carencia 10 días.

Success 48 150 ml/ha, carencia : 5 días (trips y eulias)

Diazinon 600 EC 1,5-2,5 L/ha ; carencia 12 días

Avaunt 30 WG. Carencia 40 días

***Bacillus thuringiensis* Dipel, Javelin**



CUNCUNILLAS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)



B. PLAGAS QUE PUEDEN COBRAR IMPORTANCIA ECONÓMICA



POLOLOS (COLEÓPTERA:SCARABAEDIDAE)



CONCHUELAS (HEMÍPTERA: COCCIDAE)



Conchuelas y Escamas

Se alimentan de savia, floema (excepto *Diaspididae*)
Eliminan exceso de agua y azúcar (*Mielecilla*)
Mielecilla causa la formación de fumagina
Fumagina disminuye la eficiencia de la fotosíntesis
Fumagina puede afectar calidad de la fruta

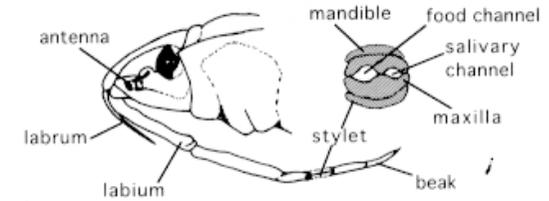


Fig. 4. Piercing-sucking mouthparts of a stainer bug.



12,7mm

Icerya purchasi



2,5 - 4 mm

Saissetia coffeae



1,5 - 2 mm

Hemiberlesia rapax



2,5 - 4 mm

Saissetia oleae



Ceroplastes cirripediformis



3 - 5mm

Coccus hesperidum

Conchuela negra del olivo, *Saissetia oleae*



Descripción

- Hembras adultas poseen un caparazón rígido y globoso color café oscuro a negro brillante de 3 a 4 mm de diámetro.
- A medida que crecen las ninfas, en su caparazón se desarrolla una rugosidad en forma de H y adquiere su color característico.
- Las ninfas migratorias son de color anaranjado y miden alrededor de 0,35 mm.
- Los huevos son de color amarillento.

Daño

- Frutos: Las manchas de fumagina sobre su superficie reducen su calidad.
- Hojas: La fumagina que cubre las hojas impide un adecuado proceso de fotosíntesis
- Ramillas: Reduce su tamaño.

Conchuela negra del olivo, *Saissetia oleae*

Ciclo y desarrollo en la temporada

- Partenogenética, univoltina
- La ovispostura principalmente a partir de noviembre y se prolonga hasta diciembre.
- Las larvas migratorias comienzan a movilizarse desde mediados de noviembre aumentando su densidad de emergencia en pleno mes de enero.
- Se fijan en ambas caras de las hojas, pasando por un primer estado gomoso para producirse la primera muda un mes después.
- Inverna como segundo estado ninfal.



CONCHUELAS



MONITOREO



Revisión de plantas individuales. (# representativo de plantas /cuartel (12 / 2 hectárea))

Revisión estados de la conchuela (lupa 10X)

La presencia de fumagina y de hormigas es un signo de presencia de la conchuela.

CONCHUELA NEGRA DEL OLIVO, ÉPOCA DE MONITOREO



<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>

Monitoreo:

Revisión de plantas individuales. (# representativo de plantas /cuartel)

Revisión estados de la conchuela (lupa 10X)

La presencia de fumagina y de hormigas es un signo de presencia de la conchuela.

Cuando aplicar:

Las aspersiones son mas efectivas sobre los primeros estadíos ninfales,(crawlers), ya que los adultos se encuentran firmemente adheridos a la planta y permanecen así aún después de muertos. Los huevos están protegidos por la cubierta cerosa de la madre, y las ninfas de II y III estadío ya han secretado compuestos cerosos que las protegen de las aspersiones químicas

Al levantar la conchuela adulta, bajo la cual se encuentran los huevos, estos deben estar todos o la mayoría eclosados. Estos se reconocen ya que permanece sólo el corion del huevo. Huevos no eclosados son anaranjados y que al presionarlos producen un líquido.



a. Control Cultural.

Poda para evitar exceso de sombra, permitiendo una buena entrada de luz y aire a todos los sectores de la planta.

Plantas bien regadas y con una fertilización apropiada presentan mayor resistencia y tolerancia a este y otros insectos chupadores. Podas de limpieza para eliminar focos de infestación dentro del árbol son también recomendables.

Control de hormigas favorece la acción de los enemigos naturales y debe implementarse en presencia de esta plaga.



Control Cultural :

Debido que su principal medio de transporte es el material propagativo, se debe poner especial énfasis en la revisión de plantas desde el vivero para no introducir estas plagas.

Evitar contacto entre plantas vecinas, ya que es difícil que se infesten sin tocarse.

Poda para mantener plantas separadas y para permitir buena cobertura de pesticidas cuando sea necesario aplicar.



METAPHYCUS HELVOLUS, M. FLAVUS, M. STANLEYI, M. BARTLETTI (HYMENOPTERA: ENCYRTIDAE)

Características

- Parásitos de ninfas de segundo y tercer estadio.
- Presentan notable capacidad de búsqueda.
- *M. helvolus*, parasitoide solitario inserta su aguijón sobre conchuelas jóvenes para succionar su hemolinfa que le sirve de alimento.
- *M. lounsburyi* y *M. bartletti* son parasitoides gregarios.



SCUTELLISTA CAERULEA (HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE)



Características

- Larva principalmente se alimenta de los huevos que se encuentran bajo el caparazón de la conchuela.
- Al no disponer de huevos, se alimenta del cuerpo de la conchuela.
- Se comporta como un depredador o un ectoparasitoide.
- Tanto el macho como la hembra son de color negro con visos azulados.

CONCHUELA HEMISFÉRICA, *SAISSETIA COFFEAE*



Descripción

- Hembras adultas tienen forma hemisférica.
- Caparazón de color pardo rojizo oscuro de textura lisa y apariencia brillante.
- Tamaño entre 2,5 y 3,5 mm en su diámetro mayor.
- Bajo la caparazón pueden hallarse los huevos de color rosado pálido.
- Los estadios ninfales son muy similares en forma y color a los de *S. oleae*, aunque la rugosidad característica en el dorso en forma de H desaparece al alcanzar el estado adulto.

Daño

- Frutos: La mielecilla y fumagina sobre superficie reducen su calidad.
- Hojas: La fumagina que cubre las hojas impide un adecuado proceso de fotosíntesis.

CONCHUELA HEMISFÉRICA, *SAISSETIA COFFEAE*

Ciclo y desarrollo en la temporada

- Hembra acumula huevos bajo el caparazón.
- Las ninfas migratorias que eclosionan se movilizan hacia diferentes sectores de la planta donde se fijan para alimentarse y crecer.
- Presenta una generación anual.

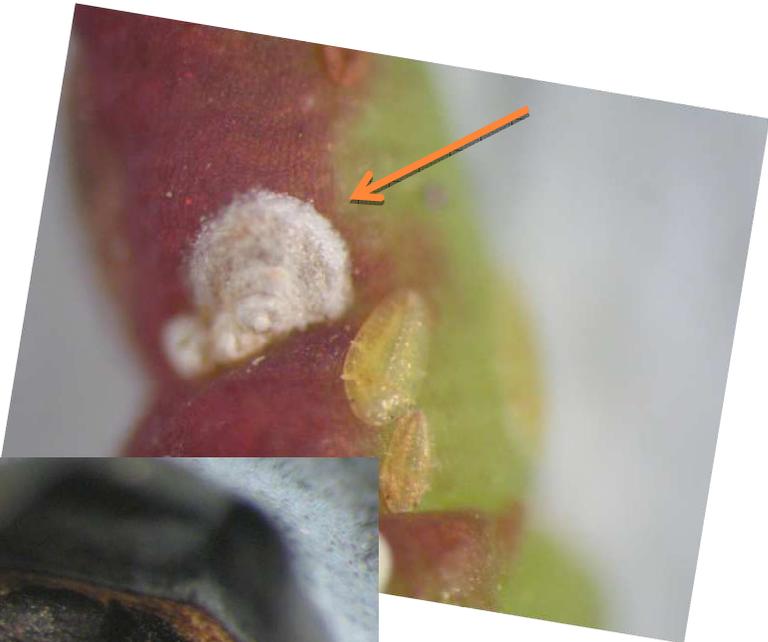


CONCHUELA HEMISFÉRICA, ÉPOCA DE MONITOREO



<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>

ESCAMAS BLANCAS (HEMÍPTERA: DIASPIDIDAE)



PULGONES (HEMÍPTERA: APHIDIDAE)



Aphis gossypii (Pulgón del algodón) Hem., Aphididae



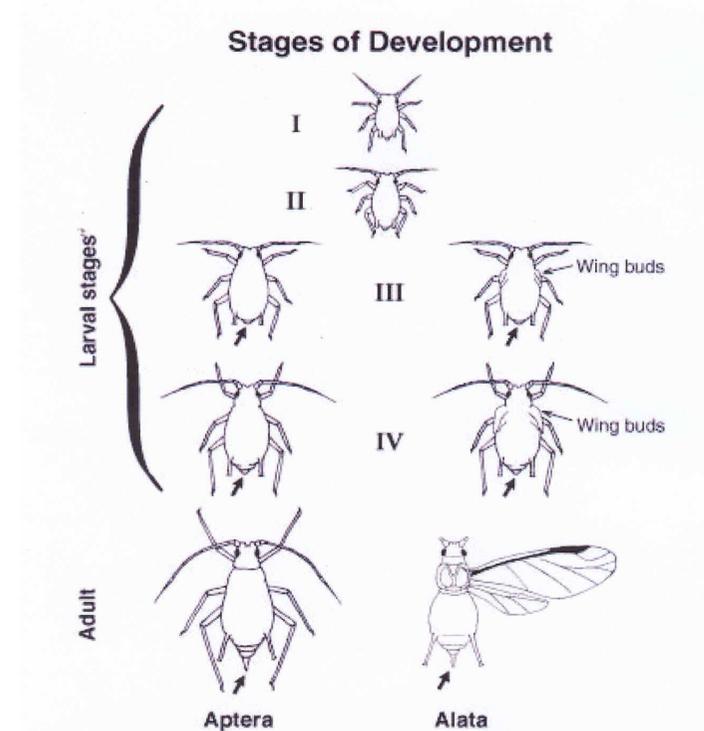
Alado



Áptero y ninfas



Muda



Daño

Aphis gossypii

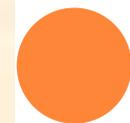
Colonias en brotes producen detención del crecimiento y debilitamiento de las plantas, con posible aborto floral y de frutos pequeños.

Contaminación frutos con fumagina



BIOLOGÍA

- Cada hembra partenogénica puede producir alrededor de 85 crías.
- La madurez sexual se logra entre 4 a 10 días
- El periodo reproductivo es de alrededor de tres semanas.



ARAÑITAS (ACARINA: TETRANYCHIDAE)



TRIPS (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)



C. PLAGAS ASOCIADAS SIN IMPORTANCIA ECONÓMICA



CONCHUELA ACANALADA (HEMÍPTERA: MARGARODIDAE)



CHINCHES (HEMÍPTERA: COREIDAE)



CONCHUELA CEROSA (HEMÍPTERA: COCCIDAE)



LANGOSTA (ORTHÓPTERA: ACRIDIIDAE)



CONSIDERACIONES DE MANEJO

- **Identificación y monitoreo de las plagas de arándanos, las aplicaciones deben justificarse.**
- **No aplicar insecticidas cuando las abejas están activas.**
- **Deben mantenerse registros de las aplicaciones**
- **Solo aplicar pesticidas con registro en el país importador y con registro en Chile por el SAG y que sean efectivos para la plaga objetivo.**



Fauna silvestre

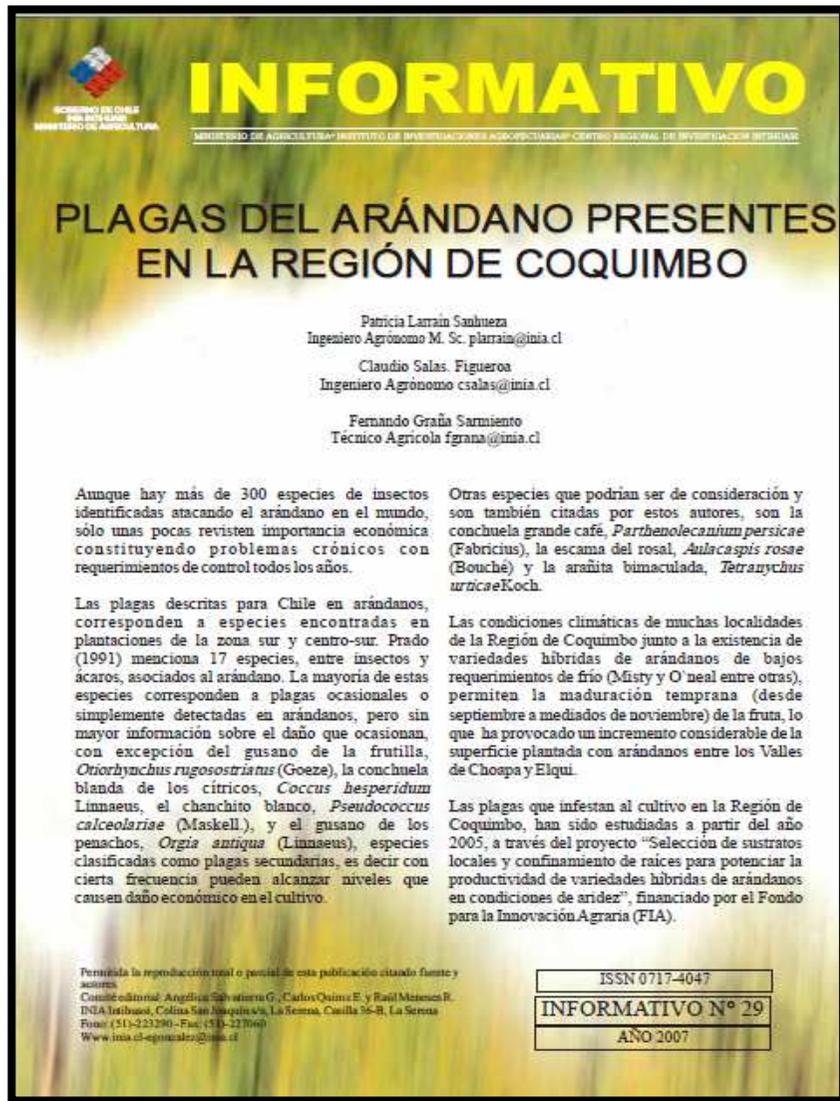


La protección del cultivo con mallas es la única estrategia que reduce completamente el daño de aves.

Por su parte para ataques de conejos y liebres utilizar barreras mecánicas.



PUBLICACIONES DE ENTOMOLOGÍA GENERADAS DURANTE EL PROYECTO



Disponible en:
<http://www.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR35529.pdf>

PUBLICACIONES DE ENTOMOLOGÍA GENERADAS DURANTE EL PROYECTO



Disponible en: Rev. Tierra Adentro N° 77, noviembre-diciembre de 2007.



