

FORMULARIO INFORME TECNICO

GIRAS DE INNOVACIÓN 2014

Nombre de la gira de innovación

"Prospección de nuevas técnicas y mejores prácticas de manejo y control de la plaga *Lobesia botrana* en Israel".

Código FIA

GIT-2014-0378

Fecha de realización de la gira

30 noviembre 2014 / 6 diciembre 2014

Ejecutor

Fundación para el Desarrollo Frutícola

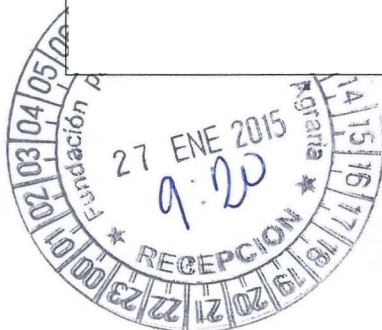
Coordinador

David Castro D Costa

País (es) visitado (s)

Israel

Firma del coordinador



OFICINA DE PARTES 1 FIA RECEPCIONADO	
Fecha	27 ENE 2015
Hora	9:20
Nº Ingreso	19103

Instrucciones:

- La información presentada en el informe técnico debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero, y ser totalmente consistente con ella
- El informe técnico debe incluir información en todas sus secciones, incluidos los anexos
- Los informes deben ser presentados en versión digital y en papel (dos copias), en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado entre el ejecutor y FIA

1. Identificación de los participantes de la gira de innovación

	Nombre y apellido	Entidad donde trabaja	Profesión, especialización	Correo electrónico	Teléfono	Dirección
1	Grisel Monje Vildósola	Directivo en el Servicio Agrícola y Ganadero	Ingeniero Agrónomo			
2	Pedro Hiribarren Bouchon	Gerente general Viña J Bouchon y asesor agrícola	Ingeniero Agrónomo			
3	David Castro Da Costa	Jefe Área Cuarentenaria de FDF	Ingeniero Agrónomo			
4	Carlos Barriga Franzani	Coordinador Programa <i>Lobesia botrana</i>	Ingeniero Agrónomo			
5	Tomislav Curkovic Sekul	Investigador	Ingeniero Agrónomo			
6	Ricardo Ceballos Cabezas	Investigador	Ingeniero Agrónomo			
7	Marcela Idalsoaga Villegas	Coordinadora regional Programa Nacional de <i>Lobesia botrana</i> , región de O'Higgins.	Ingeniero Agrónomo			

2. Itinerario realizado en la gira de innovación

Entidad (institución/empresa/productor)	Ciudad y país	Describa las actividades realizadas	Nombre y cargo de la persona con quien se realizó la actividad en la entidad visitada	Temática tratada en la actividad	Fecha (día/mes/año)
The Volcani Center	Israel - Bet-Dagan	Visita al centro experimental. Laboratory of Pheromone & Semiochemicals Chemistry Laboratory of Insect Reproductive Behavior and	Dr. Ally Harari Departamento de Entomología	Manejo de la plaga <i>Lobesia botrana</i> . Es una plaga de importancia económica por lo tanto debe mantenerse a raya a nivel de huerto. Se	02/03 y 04 Diciembre

		Ecology Meeting Plant Production and Marketing Board Visit orchards and packing houses of fruits the south valleys of the country.		conocieron los modelos, formas de control urbano y rural.	
Bio Bee	Israel	Visita a los Laboratorio de producción de insectos y ácaros benéficos.	Yeshurun Plesser Commercial Manager Gal Yaacobi PhD.	Se mostraron las diversas tecnologías para controladores biológicos y sus diversas aplicaciones.	03 diciembre
Bodega de Vino Dalton	Israel	Reunión sobre manejo de <i>Lobesia botrana</i> en vid y viñas. Visitas a los huertos y Bodegas de vino.	Gal Yaacobi Phd.	El programa de manejo de viñas control químico y confusión sexual.	04 diciembre

2.1 Indicar si hubo cambios respecto al itinerario original

Con respecto al itinerario original, si hubo cambios durante la gira, ya que se aprovecho la oportunidad de visitar una viña que produce uva de mesa y vino afectada por *Lobesia botrana* y una empresa dedicada a la crianza y venta de insectos y ácaros enemigos naturales.

3. Indicar el problema y/o oportunidad planteado inicialmente en la propuesta

La polilla del racimo de la vid o *Lobesia botrana* (Lepidoptera, Tortricidae) es una plaga cuarentenaria presente en Chile desde hace unos años, entiéndase por plaga cuarentenaria a aquellas de importancia económica y/o ambiental que se han introducido recientemente al país o que su distribución en el territorio nacional es limitada y provocan efectos negativos en algún sector económico.

Fue detectada por primera vez en nuestro país en la zona de Linderos, Región Metropolitana. La plaga, originaria de Europa, ataca a los viñedos, su larva provoca un daño directo al alimentarse de los racimos, produciéndose una pudrición y deshidratación de las bayas, situación que hace disminuir los rendimientos de las viñas.

Debido al grave daño fitosanitario que este insecto produce al sector agrícola, el SAG la declaró bajo control obligatorio.

De acuerdo a información entregada por el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG), actualmente *Lobesia botrana* está presente

desde la región de Atacama hasta La Araucanía con una superficie de 408.667 hectáreas reglamentadas por la presencia de la plaga.

A la fecha la zona cuarentenada va desde la región de Atacama a la del Bío-Bío. Se deben distinguir dentro de esta cuarentena dos zonas, la primera es la “zona de contención” la cual comprende la Región metropolitana, O’Higgins, y Maule; mientras que la “zona de erradicación” comprende las regiones Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Bio Bio y Araucanía.

Las capturas en trampas SAG, comenzaron la temporada 2009- 2010, cuando se encontraron 6 individuos. El crecimiento ha sido exponencial y nos encontramos que la presente temporada se capturaron 5.767 individuos, dato de gran relevancia ya que el avance de la plaga en otras especies distintas a la vid, ha sido rápido, como es el caso del arándano y el ciruelo. En el caso del arándano, su detección llevó al Departamento de Agricultura de EE.UU. a establecer nuevas medidas para la importación de la fruta al mercado estadounidense.

Como resultado de estas intercepciones, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (United States Department of Agriculture - USDA), establece que a partir del 24 de Diciembre de 2013, todos los arándanos exportados a Estados Unidos que provengan de las regiones de O’Higgins, del Maule y Bio-Bio, deben ser fumigados con Bromuro de Metilo, ya sea en origen o en destino.

La consecuencia que produjo esta medida en la industria arandenera de las regiones señaladas, fue el aumento del estándar de calidad requerido por las exportadoras para enviar fruta al mercado de Estados Unidos, ya que la fumigación produce un efecto negativo sobre la condición de la fruta, por lo tanto para el proceso de fumigación se requiere de una materia prima con estándar superior de condición que la media de la industria.

Por otra parte, otro de los efectos causados por la medida fue que toda la producción orgánica de las regiones afectadas que enviaron su fruta a Estados Unidos, perdieron esa condición, lo que afectó directamente el precio cancelado por su fruta. Además, actualmente existe una gran incertidumbre en los productores orgánicos, ya que no saben hasta cuando seguirá esta medida. El costo de producir orgánicamente es mayor al costo de una producción convencional, por lo tanto el precio que se cancela por kilo de fruta orgánica es lo que mantiene el negocio, con diferencias de 1 a 1,5 dólares por kilo, retorno productor. Se debe sumar el aumento de los costos por tener que realizar el proceso de fumigación, ya sea en origen o en destino, lo que va en desmedro del retorno al productor y a toda la cadena productiva, cuyo valor de fumigación en origen es de 15 centavos de dólar por kilo.

Paralelamente, esta medida también trajo otra consecuencia que fue cuarentenar las zonas con intercepciones, lo que significó que la fruta de las tres regiones, no podía ser trasladada a otra región no cuarentenada.

Junto con monitorear la plaga en los huertos, el SAG también está sumando otras formas de control: control zonas urbanas. Un ejemplo de ello es lo que se está implementando en la Araucanía, donde 1.800 trampas se instalarán en los próximos meses en predios de vid, huertos de arándanos y parrones caseros. Implementación de confusión sexual como medida complementaria del control en zonas reglamentadas.

4. Indicar el objetivo de la gira de innovación

Prospectar nuevas técnicas de manejo y control de *Lobesia botrana*, a través del conocimiento de la experiencia israelí en tecnología de insecto estéril (TIE), control biológico y el plan de erradicación de este insecto en granados, para su evaluación e implementación como estrategia nacional de contención y erradicación por parte del SAG.

5. Describa clara y detalladamente la o las soluciones innovadoras encontradas en la gira

La posibilidad que a mediano plazo se puedan incorporar como una alternativa viable para controlar y erradicar la *Lobesia botrana* de Chile, las metodologías, políticas y técnicas conocidas en Israel, dependerá de la evaluación que cada una de las instituciones participantes haga de la información, a través de su validación a nivel local, con ensayo y pruebas que permitan obtener resultados concretos del grado de implementación y éxito en Chile.

El país ha logrado con éxito la erradicación de otras plagas cuarentenarias, existe el know how a nivel institucional y un compromiso real de trabajo por parte de todos los actores. A nivel de recursos humanos se han conformado mesas de trabajo Público-privadas que coordinan en conjunto la implementación de los planes de control oficial, por cuanto se cuenta con esas capacidades también para implementar nuevas estrategias y el Estado a través del Ministerio de agricultura, ha comprometido mayores recursos para programas oficiales de contención y erradicación.

Todas las entidades participantes de la gira cuentan con las capacidades técnicas y organizacionales para ejecutar actividades de investigación y transferencia a través de las sinergias entre ellas, del punto de vista de instituciones públicas y privadas.

Soluciones Innovadoras:

1.- **La técnica de los insectos estériles (TIE):** Es el primer método de control de plagas que se vale de la genética. Se describe como una forma de control demográfico aplicado en una zona geográfica afectada por algún tipo de plaga.

La TIE requiere criar volúmenes de insectos en laboratorio de la especie a erradicar y esterilizar a los machos con dosis bajas de radiaciones. Esos machos estériles, se liberan en las zonas infestadas, donde se acoplan con las hembras. Si la cantidad de machos estériles supera a los machos no estériles, se logra el efecto deseado de una drástica baja en la población. La proporción de machos estériles respecto a los machos fértiles debe ser por lo menos de 10:1.

Esta técnica ha sido utilizada con éxito en la erradicación de el gusano barrenador en México y Estados Unidos, en Chile para la erradicación de la Mosca de la fruta y en Israel fue parte de la estrategia de erradicación de *Lobesia botrana* en granados.

Tanto estudios en Israel (Ally Harari) como en Siria (Saour G 2014), concluyen que es perfectamente factible usar esta técnica.

Estudios en Israel, señalan que el método de esterilización en pupas de 8 días, los adultos emergidos no se ve afectada su competitividad.

Se requiere de una dosis de 150 gy, para una completa esterilidad de machos y hembras.

Debido a que la hembra por lo general es monandrica y por otro lado los machos son poliginea, permitirán utilizar un número no tan grande de individuos para lograr la supresión.

Los investigadores en Israel indican que el principal desafío es generar técnicas de producción masiva *Lobesia botrana* para someter la esterilización.

2.- **Uso de insectos como portadores de feromonas:** Investigadores de BioBee, estan desarrollando una técnica que consiste en aplicar feromonas de polillas, sobre insectos irradiados de mosca de la fruta, con el objeto de mejorar la dispersión homogénea de feromonas en el campo, como mecanismo de confusión sexual.

6. Indique la factibilidad de implementar en el país la o las soluciones innovadoras encontradas en la gira

En esta gira participan integrantes del Servicio Agrícola y Ganadero, ASOEX, FDF, U de Chile, INIA y Vinos de Chile. Todas las instituciones que participan son líderes en su ámbito, que conozcan y comprendan la forma de trabajo y las nuevas técnicas para combatir *Lobesia botrana* será un gran avance y de mucha utilidad en el trabajo específico que haga cada una de ellas.

El Servicio agrícola y ganadero (SAG) conoció el plan de estrategia exitoso y como se conjuraron los distintos factores económicos, técnicos y sociales para erradicar esta plaga. También participaron instituciones como ASOEX y Vinos de Chile quienes son interlocutores validos para definir necesidades del sector productivo y como este tiene un rol protagónico en la implementación de los planes que defina el SAG.

FDF, INIA y la U de Chile son instituciones líderes en investigación y desarrollo por lo que existe una oportunidad de desarrollo de nuevos proyectos de investigación en torno a las soluciones que se observaran en la gira y como fueron abordadas e implementadas como también su plan de transferencia tecnológica.

Los rubros afectados como es el caso de Uva de mesa y Ciruelas cuentan con una serie de interlocutores y asociaciones productivas que

podrán estar al tanto de los resultados de la gira y los alcances de esta, es así como al taller de difusión serán invitados especialmente a INDAP, Comité Arándanos, Comité uva de mesa, Asociación productores de ciruelas, Federación de productores de Chile (Fedefruta) y las distintas asociaciones productores regionales.

En Chile ya se ha implementado en primera instancia todo lo que está al alcance del SAG del punto de vista económico y técnico para el control de *Lobesia botrana* a través de programas químicos acreditados, monitoreo, aplicación de modelos y algoritmos. Lo que resta en el plan a largo plazo es integrar otras tecnologías que se verán en la gira tecnológica que serán novedosas y aplicables tanto para la agricultura pequeña o mediana como también para los centros urbanos.

La técnica de insecto estéril es muy factible de implementarse por cuanto en Chile existen instituciones que ya han investigado con esta técnica, como ha sido el Servicio Agrícola y ganadero de Arica y la Fundación para el Desarrollo Frutícola en conjunto con la Comisión de Energía Nuclear.

El control biológico es una técnica que en Chile se está implementado hace varios años, existen laboratorios y empresas dedicadas a producir y comercializar enemigos naturales. Incluso BioBee tiene una sede en Chile y comercializa algunos insectos. Solo es cosa de tiempo que se logre criar y masificar un enemigo natural de *Lobesia botrana* y pueda ser un complemento al control químico y mecánico, sobre todo para áreas urbanas.

7. Indique y describa los contactos generados en el marco de la realización de la gira de innovación

Nombre del contacto	Institución a la que pertenece	Descripción de su trabajo en la institución	Teléfono	Correo electrónico	Dirección
Dr. Ally Harari	Volcani Center	Departamento de Entomología			
Dr. Gal Yaacobi	Bio Bee	Natural Solution Works			

8. Indique posibles ideas de proyectos de innovación que surgieron de la realización de la gira

- 1.- Modelos Fenológicos de la plaga *Lobesia Botrana*.
- 2.- Establecimiento de la técnica de insecto estéril y modelos de esterilización.
- 3.- Uso dinámico de feromonas con insectos.
- 4.- Introducción y evaluación de enemigos naturales de *Lobesia botrana*.

9. Resultados obtenidos			
Resultados esperados inicialmente		Resultados alcanzados	
Conocimiento en la Técnica de Insecto Estéril		Conocimiento en la Técnica de Insecto Estéril	
Controladores Biológicos		Controladores Biológicos	
		Uso de modelos, feromonas y manejos de campo	

10. Actividades de difusión de la gira de innovación			
Fecha (día/mes/año)	Tipo de actividad (charla, taller de discusión de resultados y/o publicación)	Tipo de participantes (indicar hacia quien está orientada la actividad)	N° de participantes
19/12/2014	Taller Difusión y discusión.	La actividad se oriento a todos los integrantes de las mesas de trabajo de Lobesia botrana, ya sea investigación, transferencia, etc...	29

11. Indique cualquier inconveniente que se haya presentado en el marco de la realización de la gira de innovación
No existieron inconvenientes

ANEXOS

- 1) Anexo 1: Lista de participantes de la actividad de difusión, indicando nombre, apellido, entidad donde trabaja, teléfono, correo electrónico y dirección:
 - Lista de los asistentes al taller de difusión.
 -
- 2) Anexo 2: Material entregado en las actividades de difusión:
 - Presentación power point de la gira tecnológica.

Lista Asistencia: Taller Difusión Gira Lobosia 2104/ 19-12-2014

N°	Nombre	Institución	Firma
1	Fernando Sat	Exportadora Rio King	
2	Jimena Lopez	ASOEX	
3	Susana Albarracin	IMMPA	
4	Katherine Bravo	FDF	
5	Cristian Arancibia	FDF	
6	Marcela Idalsoaga	SAG	
7	Carola Briones	SAG	
8	X Grisel Monje Vildósola	SAG	
9	Pedro Hiribarren Bouchon	Viña J Bouchon	
10	David Castro Da Costa	FDF	
11	Carlos Barriga Franzani	Asoex	
12	Tomislav Curkovic Sekul	Universidad de Chile	
13	Ricardo Ceballos Cabezas	INIA	
14	Marcela Idalsoaga Villegas	SAG	
15	Gabriel Sanhueza	FDF	
16	Juan Carlos Galaz	FIA	
17	OSCAR DURAN	CCHEN	
18	PAULINA AGUIAR	CCHEN	
19	Alvaro Gando	SAG	
20	Julio Pinto	Comite Anadol	
21	RODOLFO	DPAE SAG	
22	Ricardo Ceballos	INIA	
23	Dr. Paz Azocar R.	SAG	
24	Don Campesino	SAG	
25	MARCO MUNA	SAG	
26	Roberto Hiri	SAG	
27	Susana Allamand	JPMPA	
28	Cecilia Ruiz	ASOEX	
29	MARCELA TRIVINO	ASOEX	
30	Juan P. Perez	FDF	

**PROSPECCION DE NUEVAS TECNICAS Y MEJORES
PRACTICAS DE MANEJO Y CONTROL DE LA PLAGA**
Lobesia botrana
EN ISRAEL

GIRA TECNOLÓGICA: FIA CODIGO: GIT-2014-0378

Participantes:

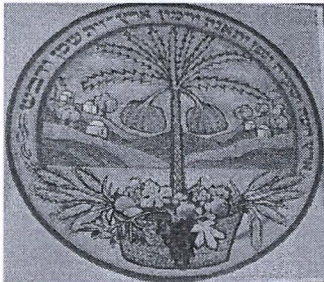
Grisel Monje, Marcela Idalsoaga, (SAG), Ricardo Ceballos, (INIA),
Pedro Hiribarren , (Vinos de Chile), Tomislav Curkovic, (U de Chile),
Carlos Barriga, (Asoex), David Castro (FDF)

CONTACTO CON INVESTIGADORES DE ISRAEL

Ally Harari, Department of Entomology, Volcani Center, Tel Aviv, Israel

Yeshurun Plesser, Commercial manager BioBee,

Gal Yaacobi, PhD. The Natural Solution Works. BioBee.



LUGARES VISITADOS

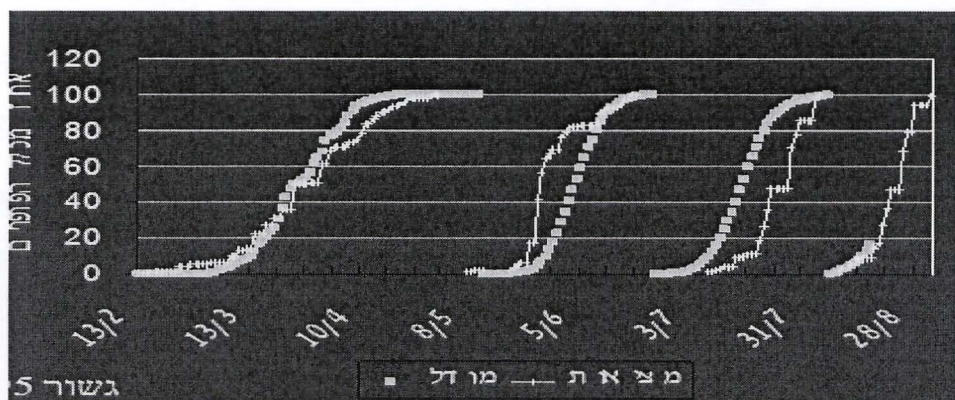
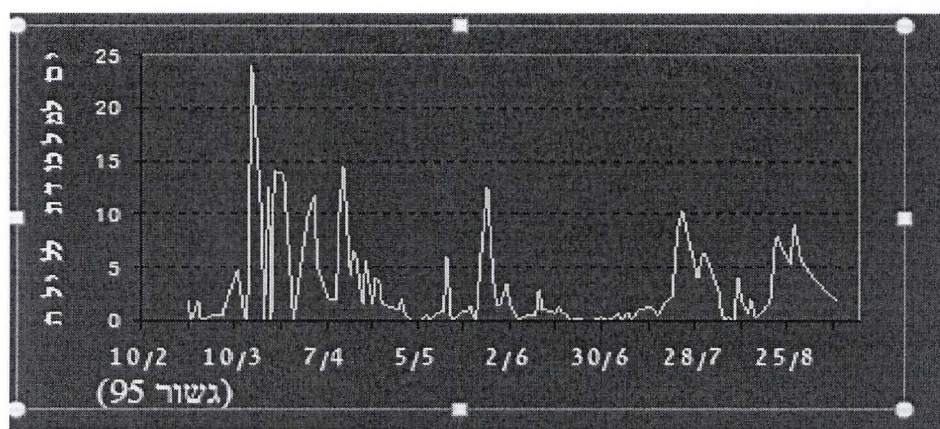
- Laboratorio: Volcani Center. Crianza de L.botrana.
- Laboratorio de Producción de insectos y ácaros benéficos. BioBee
- Bodega de Vino Dalton, Reunión sobre manejo de L botrana en vid y viñas.

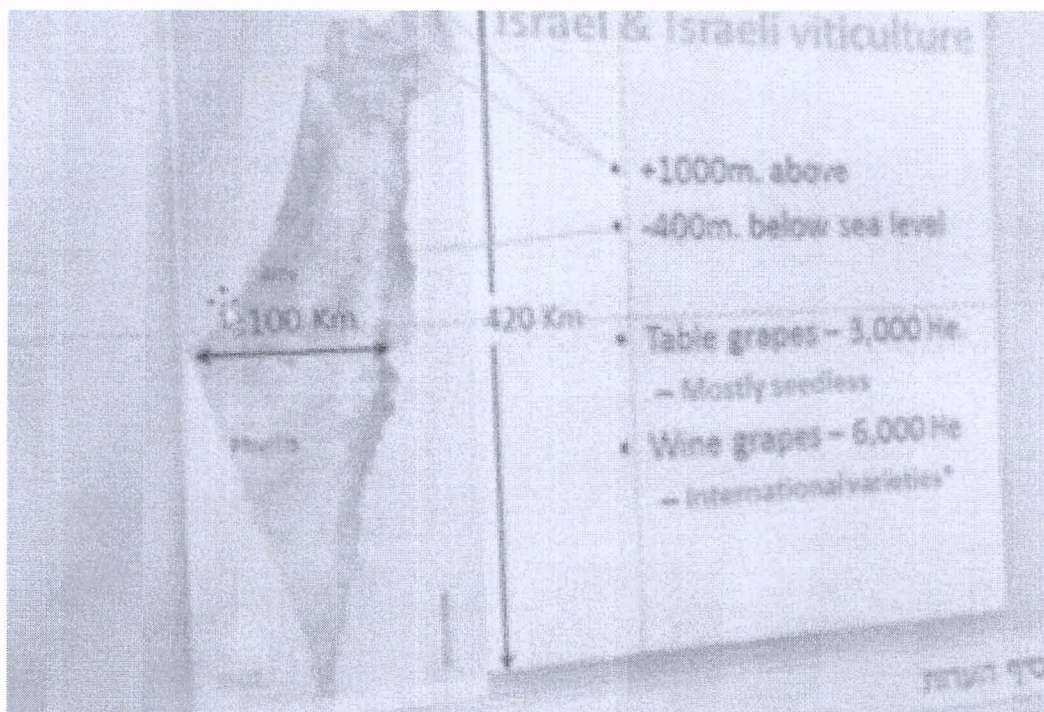
- Laboratorio: Volcani Center.

Reunión ampliada con investigadores: presentación de Griselda Monje programa nacional de Lobesia en Chile y. Intercambio de opiniones sobre estrategia de control y más antecedentes sobre la plaga en Israel.

ASPECTOS BIOLOGICOS *Lobesia botrana* EN ISRAEL

- *Lobesia botrana*, en Israel, presenta por lo general tres y media generación a cuatro.
- En casos especiales puede presentar 5 generaciones cuando se encuentra con plantas nísperos como colindantes.
- Inverna como larva de último instar.
- Modelos en grados días no son utilizados. Lo anterior se debe a que la modelación solo es precisa para la primera y cuarta generación (parcial).
- La primera generación se caracteriza por ser mas larga que la segunda y que la tercera, con una duración de unos 3 meses aproximadamente.
- Inviernos muy fríos, se traducirá en altas poblaciones durante su desarrollo.

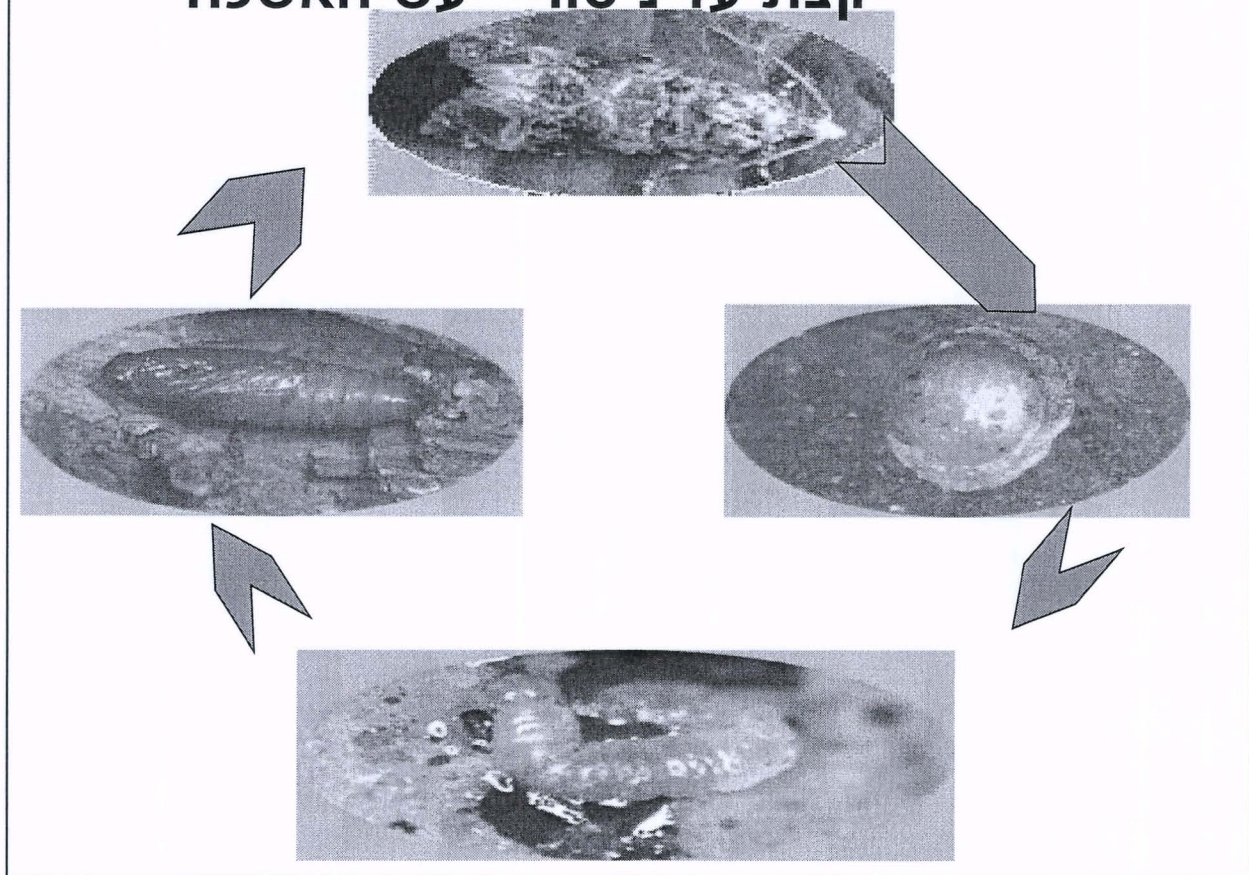




MANEJO DE LA PLAGA EN VID Y VIÑAS EN ISRAEL

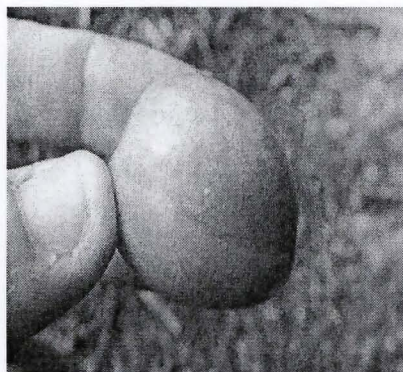
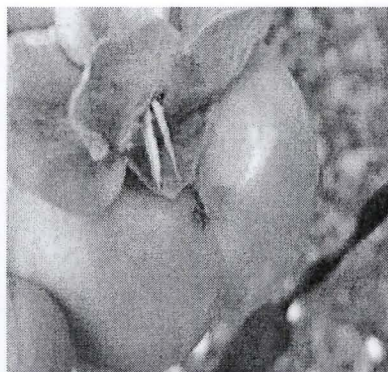
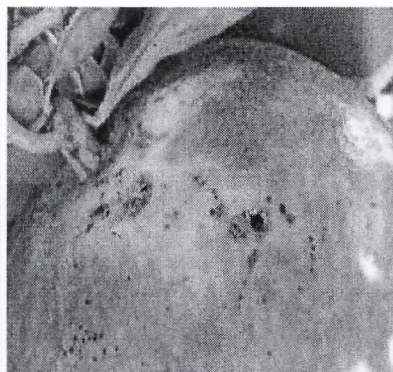
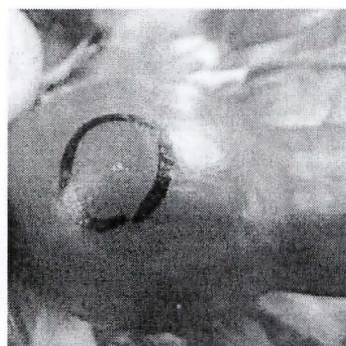
- Uso de emisores de confusión sexual :
 - Lo usa al menos el 20 % de los viñedos desde 1994.
 - Superficie sobre 5 ha.
 - Dosis: 700 a 750 emisores / Ha (165 g / ha), el origen feromona es Shin-Etsu, Japan, duración , tres meses a tres meses y medio, se aplicada desde la segunda generación. USD 280/ha.
 - No han encontrado evidencia de resistencia, pero están investigando desde dos puntos de vista, evidencia de cambio de comportamiento de las hembras, y evidencia de cambio en la percepción de la feromona de los machos.
- Monitoreo y decisión de aplicación de agroquímicos:
 - Se muestra en cada huerto 200 racimos. Si se detectada un huevo en 50 racimo se aplica un producto químico.
 - Si la población en la primera generación es mayor a la ultima de la temporada anterior, hay productores que controlan con productos químicos la primera generación.
- Principales productos usados: Acetamiprid, Spinosad, Piretroides, Abamectinas , Indoxacarb, Bacillus thuringiensis.
- Si no se controla, los daños directos en racimos pueden llegar al 10 %, por efecto de Botritis los daños pueden superar el 25% y llegar hasta un 50 %. También Aspergillus es un importante hongo que daña la producción y la calidad del vino.

קצת על ניטור – עש האשכול



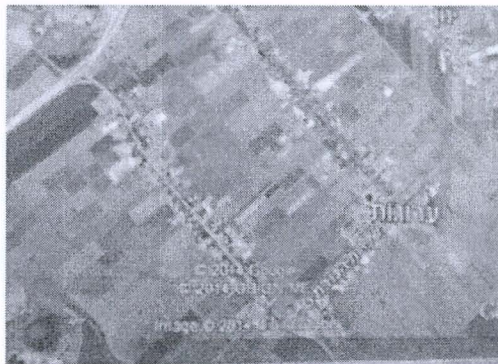
OTROS HOSPEDEROS ATACADOS POR *Lobesia.botrana* EN ISRAEL
(en que es necesario realizar control)

- CAQUIS
- GRANADOS (el tercero en importancia)
- NISPEROS
- MANZANAS
- PERAS
- CIRUELAS (principal en carozos))
- DURAZNOS
- NECTARINES



Lobesia botrana está atacando otros hospederos en Israel desde hace cuatro a cinco años, las posibles causas de esta diversificación de huéspedes, en opinión de varios especialistas:

1. Cambio en los programas fitosanitarios de las especies atacadas, han significado productos de acción específica en vez de productos de amplio espectro. Uso de Confusores Sexuales para el manejo de *Cydia*, prohibición de productos en la UE (ej. Clorpirifos).
2. La cercanía de nuevas plantaciones de especie frutales a viñedos, las superficies son pequeñas, 1 a 2 ha.



NUEVAS TECNOLOGIAS PARA EL CONTROL DE *L.botrana*

TIE, Técnica del insecto estéril.

- Tanto estudios en Israel (Ally Harrari 2014) como en Siria (Saour G. 2014). concluyen que es perfectamente factible usar esta técnica.
- Estudios en Israel, señalan que el método de esterilización en pupas de 8 días, los adultos emergidos no se ve afecta su competitividad.
- Se requiere de una dosis de 150 Gy, para una completa esterilidad de machos y hembras.
- Debido a que la hembra por general es monandrica, (tiende a copular solo con un macho) y por otro lado los machos son Poliginea (copulan con varias hembras), permitiría utilizar un numero no tan grande de individuos para lograr la supresión.
- Los investigadores en Israel indican que el principal desafío es generar técnicas de producción masiva *L botrana* para someter a esterilización.

Uso de insectos como portadores de feromonas.

- En Israel investigadores de BioBee, están desarrollando una técnica que consiste en aplicar feromonas de polillas (*Cydia pomonella*), sobre insectos irradiados de mosca de la fruta, con el objeto de mejorar la dispersión homogénea de feromonas en el campo, como mecanismo de confusión sexual.