

2/82

FUNDACION FONDO
DE INVESTIGACION
AGROPECUARIA
FIA

INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS
INIA



PROYECTO

CONTROL BIOLÓGICO

DE PLAGAS

DE LA AGRICULTURA

INFORME TÉCNICO FINAL

1ª PARTE

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCION.....	1
DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	2
INVESTIGADORES PARTICIPANTES.....	4
METODOLOGIA GENERAL.....	5
RESUMEN.....	8
INSECTOS Y ACAROS.....	14
PLAGAS DE FRUTALES.....	14
CHANCHITO BLANCO DE LA VID.....	14
INTRODUCCION.....	14
BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LA PLAGA.....	15
HOSPEDEROS.....	17
CONTROL NATURAL Y BIOLOGICO.....	20
CONTROL QUIMICO.....	25
MANEJO INTEGRADO DE LA PLAGA.....	29
ESCAMA DE SAN JOSÉ.....	38
INTRODUCCION.....	38
BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LA PLAGA.....	38
CONTROL BIOLOGICO.....	39
CONTROL QUIMICO.....	41
POLILLA ORIENTAL DE LA FRUTA.....	43
INTRODUCCION.....	43
BIOLOGIA DE LA PLAGA.....	44
CONTROL BIOLOGICO.....	46
CONTROL QUIMICO.....	47
ACAROS FITOFAGOS.....	52
INTRODUCCION.....	52
BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LOS ACAROS.....	52
MONITOREO.....	53
CONTROL BIOLOGICO.....	55
CONTROL QUIMICO.....	59

TRIPS	61
INTRODUCCION	61
TAXONOMIA Y BIOLOGIA	62
Trips en nectarinos	68
CONTROL BIOLÓGICO	72
CONTROL QUÍMICO	74
POLILLA ENROLLADORA DE HOJAS	94
INTRODUCCION	94
BIOLOGIA	94
CONTROL QUÍMICO SELECTIVO	95
CONCHUELA CAFÉ EUROPEA DE LA UVA	98
INTRODUCCION	98
BIOLOGIA	98
CONTROL BIOLÓGICO	99
CONTROL QUÍMICO	100
PULGONES	103
INTRODUCCION	103
CONTROL BIOLÓGICO	103
CONTROL QUÍMICO	104
PLAGAS DE HORTALIZAS Y CULTIVOS	106
POLILLA DEL TOMATE	106
INTRODUCCION	106
BIOLOGIA	107
CONTROL BIOLÓGICO	108
CONTROL QUÍMICO	125
BRUCO DE LA ARVEJA	131
INTRODUCCION	131
BIOLOGIA Y ECOLOGIA	131
CONTROL BIOLÓGICO	132
CONTROL QUÍMICO	136
MINADOR DE LAS CHACRAS	138
INTRODUCCION	138
CONTROL BIOLÓGICO	138
PULGONES DE CEREALES	141
INTRODUCCION	141
ECOLOGÍA DE LA PLAGA	142
CONTROL BIOLÓGICO	144
PULGON DE LAS CRUCIFERAS	145
INTRODUCCIÓN	145
CONTROL BIOLÓGICO	145
CONTROL QUÍMICO	146

PULGON VERDE DE LA ALCACHOFA	148
INTRODUCCIÓN	148
CONTROL QUÍMICO.....	148
 CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS	150
INTRODUCCIÓN.....	150
ESPINILLO.....	151
INTRODUCCIÓN	151
CARDOS.....	154
INTRODUCCION	154
 GLOSARIO	156

INTRODUCCION

A pesar de existir una permanente labor de protección sanitaria a través de barreras cuarentenarias en los principales puestos de entrada al territorio nacional, en las últimas décadas se ha observado una constante inmigración de insectos que han ido modificando el escenario fitosanitario nacional.

Cuando una plaga coloniza un nuevo territorio y comienza a producir un daño económico a un determinado cultivo, el agricultor se ve enfrentado a una situación diferente, que lo obliga a desarrollar alguna medida de control. La practica más frecuente es la aplicación de un pesticida, por ser éste un método de reconocida efectividad. Sin embargo, progresivamente se ha generado una alerta por los efectos secundarios que se han manifestado en diferentes formas, como desequilibrios ecológicos y posteriores resurgimientos de plagas secundarias debido a la eliminación de la fauna benéfica asociada, su acumulación en los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas, riesgo de salud humana de consumidores y trabajadores que los manipulan, residuos en los productos de exportación y generación de resistencia de las plagas a los pesticidas. Esto último ha inducido un aumento en las dosis, frecuencia de aplicaciones y costos.

Como una opción diferente al control químico como estrategia unilateral, existe el control biológico de plagas, método que en numerosos casos funciona eficientemente en sistemas de producción agrícola, como ha sido corroborado en el mundo y particularmente en Chile, en plagas como la conchuela acanalada, mosquitas blancas, pulgones de cereales y otras señaladas en la literatura. En algunas ocasiones no existen enemigos naturales efectivos o debido razones de índole comercial no es aceptable un daño determinado, es posible utilizar diferentes herramientas para evitar o reducir las poblaciones de insectos dañinos a su agroecosistema, en un contexto de manejo integrado de las plagas.

La necesidad de disponer de estrategias diferentes para el control de las plagas que afectaban la agricultura en Chile, motivó la presentación y desarrollo del proyecto "Control biológico de plagas de la agricultura", con el objetivo general de intensificar la introducción de enemigos naturales para reducir la densidad de las plagas e indirectamente el empleo de pesticidas.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

La carta Gantt de actividades incluida en el documento de oferta presentado en octubre de 1982, señalaba una duración de 15 años para estudiar 35 plagas de importancia agrícola en Chile: 26 insectos, 3 ácaros, 5 malezas y una enfermedad.

Por la experiencia y los resultados obtenidos a nivel nacional y mundial, el mayor énfasis del proyecto fue orientado hacia el estudio de control biológico clásico de los artrópodos-plaga, es decir, insectos y ácaros. Para decidir la puesta en marcha de los estudios específicos de cada una de las plagas o actividades de la carta Gantt, se consideró la prioridad, según la gravedad de la plaga, importancia del cultivo y la utilización de pesticidas con riesgos inminentes para la salud humana y contaminación del ambiente.

Las plagas que con mayor prioridad debían ser estudiadas fueron: *Naupactus xanthographus*, *Cydia molesta*, *Quadraspidiotus perniciosus*, *Pseudococcus affinis* y *Scrobipalpuloides absoluta*. De prioridad media fueron determinadas *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Epinotia aporema*, *Phthorimaea operculella*, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *Brevicoryne brassicae*, *Agrotis* sp. y *Pineus boernerii*. Con la menor prioridad comparativa se señaló a *Bruchus pisorum*, *Thrips* spp., *Phoracantha semipunctata*, *Capitophorus elaeagni*, *Heliiothis zea*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Liriomyza* spp., *Myzus persicae* y *Caliroa cerasi*.

En cuanto al control de malezas, se planteó la posibilidad de intentar el control biológico de *Senecio* spp., *Galega officinalis*, *Ulex europeus* y *Convolvulus arvensis*.

La inclusión en el proyecto de un organismo fitopatógeno, como es el Nemátodo del nudo de la papa *Meloidogyne* spp., se planteó como un intento interesante de utilización de biorreguladores como el hongo patógeno *Paecilomyces lilacinus*, para el control del nemátodo y reducir el daño que ocasionaba la enfermedad en solanáceas de importancia económica.

Transcurrida la novena etapa del proyecto, con el objetivo de obtener mejores resultados de la investigación y optimizar los beneficios del proyecto fue solicitada una modificación de las actividades contempladas en el documento de oferta. Esta solicitud se fundamentó en la evolución de la situación agrícola que originó cambios en las especies cultivadas, manejo y exigencias cuarentenarias. Estas modificaciones consistieron en la extensión, postergación, cambio y eliminación de algunas de las actividades. Entre estas últimas se propuso eliminar el estudio de control biológico del Nemátodo del nudo de la papa, ya que la experiencia obtenida con otros hongos patógenos de insectos del suelo no resultó ser práctica.

De acuerdo a las prioridades señaladas anteriormente, el estudio de cada problema fue asignado a los diferentes investigadores participantes del proyecto.

Utilizando la experiencia en control biológico desarrollada en Chile desde comienzos de siglo, los antecedentes de literatura mundial en el tema y la experiencia de investigadores extranjeros que apoyaron la investigación, fueron realizados numerosos estudios biológicos de las plagas y sus enemigos naturales parasitoides, depredadores y patógenos endémicos y exóticos.

Concordante con los objetivos del proyecto, el mayor énfasis fue centrado en la estrategia de Control biológico clásico, esto es, la introducción de especies benéficas desde diferentes regiones del mundo, para tratar de lograr su establecimiento bajo nuestras condiciones ambientales. Varios intentos de introducción de especies benéficas resultaron fallidos, sin embargo, fueron numerosas las especies que

lograron adaptarse a nuestro ambiente y actualmente se encuentran ejerciendo su acción reguladora en forma efectiva y permanente.

También fueron introducidas especies benéficas que requieren de condiciones ambientales diferentes a las nuestras y deben ser reproducidas en laboratorio y liberadas a través de las temporadas para que ejerzan el control. Esta modalidad se denomina Control biológico inundativo. En otros casos, se recuperó especies nativas con alto potencial como biocontroladores, demostrándose una vez más la utilidad que tienen algunas especies que son eliminadas del agroecosistema debido al uso exclusivo de pesticidas no selectivos.

En algunos casos, la utilización de enemigos naturales no fue suficiente y fue necesario incluir otros métodos de control de plagas con el objeto de potenciar el manejo global. En esta perspectiva, en algunos casos se evaluó la selectividad de algunos pesticidas u otras formas de control, en la búsqueda de un sistema armónico y eficiente para el control de plagas, conducente al Manejo Integrado de plagas.

INVESTIGADORES PARTICIPANTES

PEDRO BERHO A.	Ing. Agrónomo	C.N.E. ¹ . La Cruz.
MARCOS GERDING P.	Ing. Agr. M.Sc.	C.R.I. ² . Quilamapu.
HERNAN NORAMBUENA M.	Ing. Agr. M.Sc.	C.R.I. Carillanca.
ERNESTO PRADO C.	Ing. Agrónomo	C.R.I. La Platina.
CARLOS QUIROZ E.	Ing. Agr. Ph.D.	C.R.I. Intihuasi.
RENATO RIPA S.	Ing. Agr. Ph.D.	C.N.E. La Cruz.
FERNANDO RODRIGUEZ A.	Licenc. Biología	C.N.E. La Cruz.
SERGIO ROJAS P.	Ing. Agrónomo	C.N.E. La Cruz.
RENE R. VARGAS M.	Ing. Agr. M.Sc. Ph.D.	C.N.E. La Cruz.
ENRIQUE ZUÑIGA S.	Ing. Agr. M.Sc. Ph.D.	C.N.E. La Cruz.

¹ Centro Nacional de Entomología; ² Centro Regional de Investigación

METODOLOGIA GENERAL

En general, el método utilizado en el desarrollo de la investigación se ajusta al modelo esquematizado en la FIGURA 1, que corresponde a un proyecto de Control Biológico Clásico. En este esquema, se aprecia una serie de etapas ordenadas y relacionadas entre sí, que tienen como objetivo final la reducción de la plaga por la obtención de una nueva posición general de equilibrio, menor a la existente antes de la introducción de los enemigos naturales. Durante la etapa de recopilación de la INFORMACION debieron obtenerse de la literatura y experimentalmente los antecedentes más relevantes relativos a la plaga, como daños, biología y sus relaciones con los otros componentes del ambiente. De igual modo se procedió con los enemigos naturales de cada plaga, recopilando información acerca de las especies nativas, endémicas y de otras regiones del mundo, con el objeto de seleccionar aquellas más idóneas para nuestras condiciones climáticas. A partir de esta etapa, se reactivó la comunicación con entomólogos extranjeros y se establecieron nuevos contactos internacionales para obtener una mayor información y enemigos naturales de otros países. De esta forma se pasó a la etapa de OBTENCION DE ESPECIES EXOTICAS, lograda principalmente con la colaboración de especialistas extranjeros que enviaron valiosos materiales biológicos para ser evaluados. En algunas oportunidades, fueron los mismos investigadores participantes del proyecto los que colectaron el material en el extranjero. En ambos casos, el material debió ser internado a Chile de acuerdo a la legislación vigente, donde el encargado del laboratorio de CUARENTENA procedió a solicitar ante la División de Protección Agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), una resolución que permitiera su ingreso a Chile. Para obtener la autorización, se debió cumplir una serie de requisitos en relación al origen del material que se internó y a las restricciones cuarentenarias a que debió ser sometido. Este protocolo fue necesario para cada una de las partidas que fueron internadas. En la etapa de CRIANZA Y REPRODUCCION, fue necesario investigar las formas más eficientes de criar los enemigos naturales y las

plagas, para mantenerlos y masificarlos, debiéndose ensayar dietas, sustratos, jaulas, así como determinar las condiciones ambientales más adecuadas para lograr este propósito. Cuando se logró superar esta etapa, se procedió a la LIBERACION de los enemigos naturales, seleccionándose cuidadosamente las áreas y estudiando en detalle la forma de realizar esta actividad. Posteriormente, se estudió algunos aspectos de la dinámica de poblaciones y fenología de la plaga y los enemigos naturales exóticos y los nativos y/o endémicos en las nuevas condiciones, determinándose la COLONIZACION, ESTABLECIMIENTO Y DISPERSION a través de muestreos periódicos. Muchas veces fue necesario estudiar diferentes formas de MEJORAR LAS CONDICIONES DEL AGROECOSISTEMA con el objetivo de favorecer la acción reguladora de los enemigos naturales e implementar medidas culturales, de manejo de reservorios, adición de alimento, manejo de la vegetación, estudio de selectividad de pesticidas y control de organismos perturbadores. Finalmente, se evaluó la abundancia relativa, dispersión, distribución y efectividad a través de índices de parasitismo, depredación y sincronización con la plaga.

Otros detalles metodológicos se indican en la presentación de cada plaga estudiada.

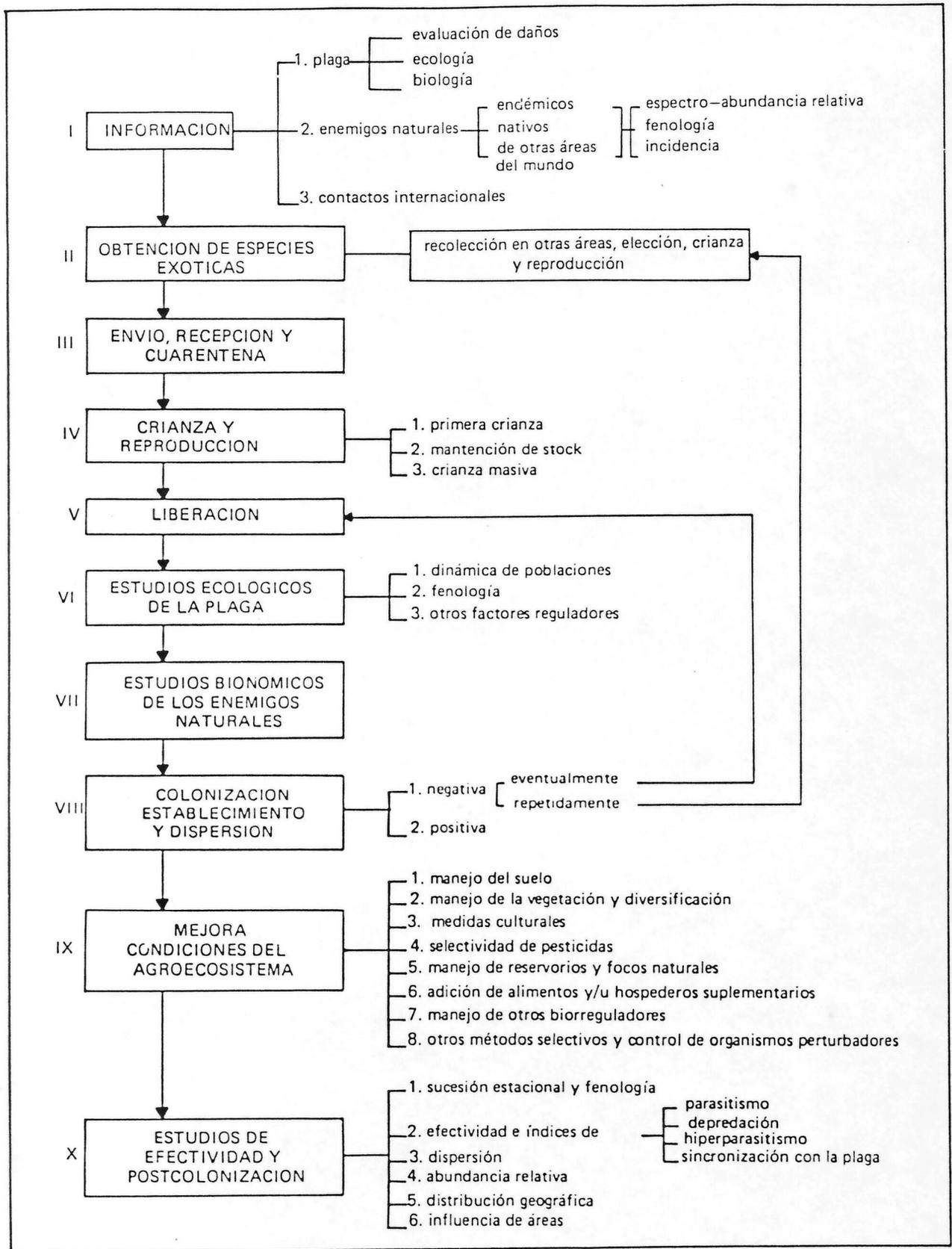


FIGURA 1. Diagrama del Proyecto de Control Biológico Clásico, con enfoque multilateral.

RESUMEN

Con el objetivo de intensificar la introducción de enemigos naturales para el control de las plagas agrícolas en Chile, se inició este proyecto en el año 1982. A partir de entonces, se estudió la forma de implementar el control biológico de la mayor parte de las plagas que en ese momento afectaban la producción agrícola nacional.

De acuerdo al objetivo general del proyecto, el mayor énfasis se orientó a la modalidad de control biológico clásico, esto es, la introducción de enemigos naturales presentes en otras regiones del mundo.

Una proporción importante de las especies internadas se logró adaptar a nuestras condiciones ambientales y en la actualidad se encuentran ejerciendo una acción reguladora en forma permanente.

Cuando no fue posible implementar el control biológico clásico, fueron introducidas especies benéficas que deben ser reproducidas en laboratorio y liberadas a través de las temporadas para obtener una alta efectividad en el control. En otros casos, se recuperó especies nativas con alto potencial como reguladores, demostrándose una vez más, la utilidad de algunas especies que son eliminadas del agroecosistema debido a la utilización de tácticas disruptivas como el uso exclusivo e inapropiado de pesticidas.

En algunos casos, la utilización de enemigos naturales no resultó eficaz en la reducción de la plaga y fue necesario considerar otros métodos de control a objeto de potenciar el manejo global de las plagas. En esta perspectiva, en algunos casos se evaluó el control químico y la selectividad de algunos pesticidas u otras sustancias químicas, en la búsqueda de un sistema armónico y eficiente enmarcado en el ámbito del control o manejo integrado de plagas.

A continuación, se señalan brevemente los resultados más importantes en las plagas estudiadas.

Para la principal plaga que existía al momento de iniciarse el proyecto, el burrito de los frutales (*Naupactus xanthographus*), debió recurrirse a un sistema de control químico selectivo ya que, de acuerdo a lo observado de la biología y ecología de la plaga y sus enemigos naturales, el control biológico resultaba insuficiente para reducir la plaga al nivel requerido, particularmente para la producción destinada a la exportación. De los estudios realizados como parte del proyecto surgió el sistema de la Banda INIA 82-4, comercializada por Bayer Chile, resultando una solución eficiente al problema del burrito de los frutales.

Se determinó que el Chanchito blanco de la vid (*Pseudococcus affinis*) puede ser controlado biológicamente realizando liberaciones periódicas del parasitoide endémico *Pseudaphycus flavidulus*, previamente reproducido en condiciones de insectario. Sin embargo, se identificó que la presencia de hormigas que protegen a la plaga, a cambio de la mielecilla que obtienen de ella, es un factor negativo que interfiere la acción de este parasitoide. Algunas malezas presentes en el parronal son hospederas alternativas de la plaga y le permiten una mayor sobrevivencia en invierno y reinfestaciones posteriores. Un manejo adecuado de la plaga debe considerar un monitoreo permanente, liberaciones de *P. flavidulus*, control de hormigas y malezas hospederas de la plaga, manejo de racimos y fruta remanente. Las aplicaciones de insecticidas deben reservarse para aquellas situaciones extremas. Cuando el ataque no afecta a todo el parronal, se sugiere tratar únicamente los focos, previamente determinados a través del monitoreo.

Los aspectos biológicos y ecológicos relacionados con la Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*) fueron investigados extensamente, lo que generó una información muy valiosa para el diseño o aplicación de estrategias de manejo en distintas áreas geográficas del país. Aunque la efectividad del control biológico es manifiesta en huertos caseros, el manejo agronómico del huerto de exportación afecta el potencial regulador de los enemigos naturales de esta plaga. No obstante, los enemigos naturales tienen un rol clave en el control de la plaga en huertos caseros, que no contribuyen con infestaciones adicionales a los huertos de

exportación, permitiendo manejar la escama en esas áreas, sin programas de control químico. Por otra parte, es posible minimizar el impacto económico de la escama de San José en el huerto comercial, a través de un manejo integrado, que considera el uso de aceite mineral y técnicas de manejo cultural, permitiendo con ello un control de la plaga más económico, no contaminante y sustentable.

El grado de control que ejercen los parasitoides y depredadores de la Polilla oriental de la fruta (*Cydia molesta*), es insuficiente para satisfacer las necesidades que requieren las especies afectadas por esta plaga. Por ello, debió conocerse algunos aspectos biológicos necesarios para mejorar el control con otras estrategias. De esta forma, se revisó la utilización de grados-días, para realizar aplicaciones de insecticidas que sean estrictamente necesarias y oportunas. Una alternativa muy promisorio, resultó la utilización de feromonas sexuales para interferir el apareamiento. Esta técnica consiste en saturar el huerto con feromonas sexuales a través de dispensadores, con el objeto de evitar el encuentro entre ambos sexos y por ende, la fecundación de la hembra. Este sistema, aunque por el momento es de alto costo, tiene la ventaja de ser muy específico y tiene el beneficio extra de permitir el control biológico de los ácaros fitófagos, debido a la actividad de sus propios depredadores y con ello el ahorro de acaricidas. También se obtuvo resultados muy satisfactorios con esta técnica en el control de la polilla enrolladora de hojas en vid (*Proeulia spp*) y en la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*). La inclusión de estos experimentos se debió a la importante proyección que tiene esta tecnología.

Mediante el estudio de aspectos bio-ecológicos de los ácaros fitófagos, se conoció la fenología, lugares de invernación, hospederos alternativos y asociación depredador-presa, lo que ha redundado en una mayor eficiencia del manejo de la plaga. Se introdujo el depredador *M. occidentalis*, que ha complementado la actividad reguladora de los depredadores nativos. Se implementó una metodología de multiplicación masiva de depredadores para controlar ácaros en huertos comerciales, minimizando las aplicaciones químicas, contaminación ambiental y riesgos para la salud humana.

Se diseñó un método económico y confiable de muestreo secuencial presencia/ausencia, para la determinación de las densidades de la población de arañitas en las cuales son necesarias aplicaciones de acaricidas. Cuando ello ocurre, se determinó la alternativa de utilizar aceite mineral y productos convencionales aplicados en épocas que minimicen los efectos adversos de las aplicaciones químicas.

Los estudios básicos de biología de los trips asociados a la floración de especies frutales (*Thrips tabaci* y *Frankliniella cestrum*), determinaron que el daño conocido como "russet", atribuido a su presencia en las flores de vid, lo producían otros agentes de tipo físico, químico o varietal. Ello ha significado recomendar la no aplicación durante la floración si las especies de trips presentes son *Thrips tabaci* y/o *Frankliniella cestrum*. De este modo, se produce un ahorro sustancial en los costos de producción, una menor contaminación ambiental que, por una parte, permite disminuir el riesgo de residuos en la fruta y por otra, permitir la acción de enemigos naturales que regulan las poblaciones de otras especies plaga. Por otra parte, los estudios en nectarinos mostraron una clara relación entre la presencia de trips en las flores con el russet en los frutos maduros, determinándose que este tipo de daño es causado por las ninfas de trips, sin intervención directa de los adultos. El control biológico de trips es casi nulo y debe recurrirse a insecticidas que solo controlan parcialmente la población de trips en flores y frutos de nectarinos recién cuajados. Se determinó que las aplicaciones de insecticidas deben realizarse con productos selectivos para abejas, durante la floración hasta antes de la deshidratación de la estructura floral llamada periantio.

Se determinó algunos aspectos importantes de la biología de la Conchuela café importantes para su monitoreo y control. Fueron identificados los enemigos naturales que limitan la población de Conchuela café europea en parronales comerciales de la zona de San Felipe y Los Andes. En orden de importancia, se observó los parasitoides *Metaphycus flavus* y *M. helvolus* que ejercen su acción sobre ninfas muy pequeñas hasta el segundo estadio; *Coccophagus caridei* que actúa sobre

individuos de segundo estadio; *Metaphycus* sp, que parasita la hembra que ha iniciado la postura, momento, en que también se inicia la acción depredadora de la avispa *Scutellista cyanea*, cuyas larvas se alimentan de los huevos de la conchuela. La distribución de la plaga al interior del parronal y el grado de control biológico que ella muestra, son parámetros fundamentales para tomar una decisión de control, siendo el aceite mineral un valioso elemento en el control de esta plaga.

En el rubro hortalizas, fueron realizados importantes avances para desarrollar un sistema de manejo integrado de la polilla del tomate (*Scrobipalpuloides absoluta*), basado principalmente en liberaciones masivas del parasitoide *Trichogramma pretiosum* y la aplicación de un insecticida biológico formulado a partir de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Los resultados preliminares indican un alto parasitismo de huevos, que es complementado con la actividad parasítica de *Dineulophus phthorimaeae*. Este último controla los individuos que escapan a la acción del parasitoide de huevos, en ausencia de aplicaciones de insecticidas.

Se avanzó en el conocimiento de los enemigos naturales de la Mosca minadora de hortalizas (*Liriomyza huidobrensis*), determinándose los enemigos naturales que pueden ser utilizados en un programa de control biológico inoculativo.

Con las últimas temporadas de monitoreo, se dió por finalizado los estudios relacionados con el control biológico de áfidos que atacan el trigo y otros cereales, obteniéndose un nivel de densidad de las plagas bajo el umbral económico a través de las temporadas. Este exitoso programa se ha proyectado más allá de lo esperado, ya que incluso ha sido efectivo sobre nuevas especies de inmigrantes como el Pulgón ruso del trigo (*Diuraphis noxia*).

Respecto de los estudios de control biológico de malezas, fueron realizadas las primeras pruebas de especificidad de uno de los principales enemigos naturales utilizados en el mundo para el control biológico del espinillo (*Ulex europaeus*). Se debe establecer que, en general, los proyectos de esta naturaleza son complejos y requieren de numerosas pruebas como la realizada en esta oportunidad, dado que el riesgo es mayor que en el control biológico de plagas de artrópodos. El programa de

control de *Ulex* involucra la introducción, crianza y pruebas de especificidad de otras especies fitófagas, que implica nuevos estudios.

Las primeras pruebas de especificidad de *Rhinocyllus conicus*, enemigo natural de cardos, corroboraron los resultados descritos en la literatura mundial. Se hace necesario llevar a cabo introducciones de nuevas razas de *R. conicus* específicos del cardo, con nuevas pruebas de especificidad que consideren las plantas relacionadas con la maleza.

INSECTOS Y ACAROS

PLAGAS DE FRUTALES

(Excepto Burrito de los frutales)

CHANCHITO BLANCO DE LA VID

Pseudococcus affinis (Maskell) (Homoptera: Pseudococcidae)

R. RIPA, S. ROJAS, F. RODRIGUEZ Y E. ZUÑIGA

INTRODUCCION

Entre los chanchitos blancos que atacan las vides en Chile, *Pseudococcus affinis* es la especie que con mayor frecuencia se observa en parronales de uva de mesa de exportación.

Aunque estrictamente no es una especie cuarentenaria para los EE.UU, la dificultad que existe para lograr una identificación correcta en el corto plazo, especialmente de los estados inmaduros, en la práctica le otorga una connotación cuarentenaria, ya que su presencia en la uva es causal de rechazo de la partida.

Para evitar la infestación de la fruta, la mayoría de los agricultores utiliza diferentes insecticidas y en número que va de una a varias aplicaciones durante la temporada. Es frecuente observar que los parronales más intervenidos con pesticidas, son los que presentan los mayores problemas con el chanchito blanco de la vid.

Una de las razones principales que explican la dificultad de controlar químicamente esta plaga, es el hecho que la mayor parte de la población de este insecto, se encuentra en lugares muy protegidos de la planta como son: bajo el ritidomo en el tronco y brazos o entre las bayas, raquis y pedicelos en el interior del racimo. La reinfestación de la vid a partir de otros hospederos de la plaga como son algunas malezas y otras plantas, en el interior y en los alrededores del parronal, es otro motivo que dificulta un control más prolongado de este insecto.

BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LA PLAGA

Métodos

A partir de 1983, en diferentes parronales de Los Andes y San Felipe (V Región) se estudió aspectos de la biología y ecología de la plaga como su fenología, migración, densidad de población, número de generaciones y otras características. Para ello fueron realizadas observaciones directas en el campo, así como extensos muestreos de troncos, racimos y hojas que fueron transportados a los laboratorios para su crianza en jaulas de Flanders y observación con estereoscopio.

Resultados

Antes de comenzar la ovipostura, la hembra emite numerosos y finos filamentos de cera que se van acumulando en el extremo caudal de su cuerpo. Así, los huevos quedan agrupados en masas algodonosas junto a la hembra que se retrae progresivamente, hasta quedar muy reducida en su tamaño y posteriormente, morir. En condiciones de laboratorio se observó que la hembra continúa su ovipostura aunque no disponga de alimento.

Los huevos son de color rosado a ligeramente anaranjado y se encuentran entre filamentos cerosos, constituyendo masas de 300 a 400 unidades, normalmente, junto a la hembra que les originó. Se pueden encontrar abundantes masas en el tronco,

brazos principales y en racimos que se encuentran en contacto con la madera. En menor densidad, se observan en hojas y sarmientos.

Los "crawlers" o migrantes que eclosionan, permanecen algún tiempo entre los filamentos cerosos que protegen los huevos y luego migran hacia las diferentes partes de la planta, pudiéndoseles encontrar bajo el ritidomo y sobre las hojas, tallos, raquis o bayas.

En la vid, el chanchito blanco se aloja principalmente bajo el ritidomo o corteza. Allí se protege, alimenta y reproduce.

Se ha observado que durante el año, ocurren varias generaciones que se superponen, lo que origina una población mixta de adultos y estados juveniles que varía en densidad, de acuerdo a las condiciones climáticas, alcanzando su máxima expresión durante el verano y reduciéndose al mínimo durante el invierno, ubicándose bajo el ritidomo principalmente cerca del suelo e incluso bajo el nivel de éste. Se postula que la baja densidad sobre la vid durante el invierno, se debe a que el receso vegetativo de la planta, no es adecuado para el desarrollo del chanchito blanco. Aparentemente, el receso invernal que tiene la vid, es más importante que el efecto climático en la disminución de la densidad de la plaga, ya que ésta continúa su desarrollo durante el invierno, en las malezas o vegetales hospederos que se encuentran en o cerca del parronal.

En la Zona Central, coincidiendo con el inicio del crecimiento de la vid, los chanchitos comienzan a distribuirse por el tronco a partir de septiembre. Una parte de la población se establece en la unión entre la madera del año anterior con el brote tierno, mientras que otros se establecen bajo el ritidomo del tronco y brazos principales, en estos últimos, principalmente por su cara inferior. También se observan individuos pequeños en el envés de las hojas, los que, probablemente, una vez que alcanzan mayor desarrollo, migran hacia otras zonas de la planta.

La colonización del racimo ocurre principalmente a partir del apriete o llenado de racimo, siendo más atacada la fruta que toca el tronco o las ramas principales. En

general, los cultivares más precoces, como Perlette o Flame Seedless, fueron menos atacados que los de cosecha tardía, como Ribier o Emperor.

Después de la cosecha, se puede observar abundantes chanchitos y masas de huevos en la fruta remanente que, por lo general, corresponde a racimos con problemas fitosanitarios o de tamaño (pámpanos). Durante la poda, una gran cantidad de estos insectos cae al suelo y, al menos, una parte puede colonizar las malezas.

HOSPEDEROS

Métodos

En los muestreos realizados desde 1989 en parronales de la IV y V Región, se identificó las especies de malezas presentes en el parronal y su alrededor asociadas a *P. affinis*.

Durante 1991/1992, se estudió la asociación que existe entre la presencia de correhuela cerca de plantas de vid, con la existencia de chanchitos blancos en el tronco y brazos principales de esas plantas, en dos cultivares de uva de mesa en la III Región.

Resultados

Se observó que *P. affinis* generalmente se encuentra en la raíz principal de las malezas hasta una profundidad de 5 cm bajo el suelo.

La correhuela (*Convolvulus arvensis* L.) es la maleza sobre la que se encuentra con mayor frecuencia el chanchito blanco de la vid. En el Cuadro 1, se presenta una lista con plantas hospederas más comunes y una medida de la frecuencia con que pueden encontrarse en los parronales.

Los chanchitos blancos se encuentran en las malezas durante casi todo el año, especialmente en suelos o sectores del parronal sin humedad excesiva. Por otra parte, se ha observado que durante los inviernos más lluviosos, disminuye la cantidad de malezas infestadas con chanchito blanco.

La infestación del parronal comienza por los bordes, ya que normalmente en el entorno del parronal se encuentran correhuela, hinojo y otras plantas infestadas con el chanchito blanco. Cabe indicar que es poco probable que las plantas de vivero originen la infestación.

En algunas ocasiones, la gravedad de esta plaga depende de la presencia de plantas hospederas, que favorecen la sobrevivencia del insecto durante el invierno y posteriormente, su migración a la vid.

Se demostró estadísticamente una estrecha asociación de dependencia entre la presencia de correhuela y la presencia de chanchitos en las vides cercanas.

CUADRO 1. Malezas hospederas del chanchito blanco de la vid.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ZONA	FRECUENCIA
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	III a VI	++++
Sanguinaria	<i>Polygonum</i> sp	IV a VI	+++
Malva	<i>Malva</i> sp	III a VI	+++
Ñilhue	<i>Sonchus</i> sp	IV a V	+++
Tomatillo	<i>Solanum</i> sp	IV	++
Hualputra	<i>Medicago</i> sp	IV	++
Amor seco	<i>Bidens pilosa</i>	IV	++
Lechuguilla	<i>Taraxacum officinale</i>	V	+
Senecio	<i>Senecio</i> sp	V	+
Alfilerillo	<i>Erodium</i> sp	IV	+

Otras especies vegetales

Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>	+++
Cardo penquero	<i>Cynara cardunculus</i>	+++
Culén	<i>Psoralea glandulosa</i>	+
Natri	<i>Solanum tomatillo</i>	+
Quilo	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	++
Palqui	<i>Cestrum parqui</i>	++

++++ Muy frecuente; +++ Frecuente; ++ Común; + Ocasional.

CONTROL NATURAL Y BIOLÓGICO

Enemigos naturales

Métodos

Desde 1983 diferentes parronales de uva de mesa y malezas asociadas fueron muestreados en la IV y V Región, a objeto de determinar la fauna benéfica asociada a *P. affinis*.

Resultados

Dado que la mayoría de los parronales muestreados fueron manejados bajo una alta presión de insecticidas, se observó una escasa presencia enemigos naturales. A continuación, se indican los principales parasitoides y depredadores de *P. affinis*, agregándose una breve descripción de sus características principales.

Pseudaphycus flavidulus (Brethes) (Hymenoptera: Encyrtidae). Es el enemigo natural más frecuente y de mayor importancia desde Copiapó hasta Talca. Esta pequeña avispa, posee una notable capacidad de ubicar los chanchitos, penetrar por las diminutas grietas hasta alcanzar los insectos que se encuentran muy protegidos bajo el ritidomo. Además, posee las ventajas de ser muy específico y parasitar desde individuos pequeños hasta hembras desarrolladas, produciéndose de una a 60 nuevas avispas, respectivamente.

Los chanchitos que han sido parasitados dejan de moverse, aumentan su volumen y adquieren una tonalidad amarillenta. Al emerger las avispas, en el cuerpo seco del chanchito se pueden observar unos pequeños orificios circulares. Estos signos permiten distinguir la acción del parásito, de gran utilidad para evaluar el impacto del Control Biológico.

Chrysopa sp (Neuroptera: Chrysopidae). La larva de este enemigo natural es un depredador de todos los estados del chanchito blanco y de otras especies-plaga. De cuerpo alargado, en su parte cefálica sobresalen un par de grandes y curvadas mandíbulas que utiliza para atrapar y succionar el contenido de sus presas. Al pupar, esta larva teje un pupario blanco de forma casi esférica. El adulto es un insecto de aproximadamente 1.3 cm de largo, color verde y grandes alas que translucen una fina trama. La hembra coloca pequeños huevos de color verde al extremo de un fino pedúnculo.

Sympherobius maculipennis Kimmins (Neuroptera: Sympherobidae). La larva de este depredador presenta características similares a las descritas para *Chrysopa*. Generalmente, se ubica bajo la lanilla que produce la hembra del chanchito blanco. El pupario que teje la larva es alargado. El insecto adulto es café y los huevos no poseen pedúnculo.

Leucopis sp. (Diptera: Chamaemyiidae). La larva de esta mosca depredadora, es de forma cónica y mide aproximadamente 1 mm de longitud. Se alimenta succionando el fluido de los chanchitos blancos. Se le encuentra en algunos parronales de la III y IV Regiones, ejerciendo una efectiva acción. Su pupario se puede observar entre los restos de los filamentos del saco ovígero del chanchito, siendo por lo general, difícil de distinguir.

Ocasionalmente se observó diferentes especies de arácnidos que se alimentan del primer estadio del chanchito. Con menor frecuencia, se observaron otros enemigos naturales como *Aenasius* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) y *Scymnus nitidus* (Philippi) (Coleoptera: Coccinellidae).

Se determinó que por su distribución, abundancia y efectividad en vides, el parasitoide *P. flavidulus* es el enemigo natural endémico más importante.

Internación de enemigos naturales

Antecedentes

El primer intento de internación fue realizado en mayo de 1985 con *Acerophagus notativentris* desde California (EE.UU). La metodología utilizada está descrita en la primera parte de este informe. Finalmente, no fue posible realizar la introducción al país, ya que no se logró su multiplicación sobre *P. affinis* durante la etapa de cuarentena, probablemente por su especificidad hacia *Pseudococcus maritimus* (Ehr.).

Control biológico con *P. flavidulus*

Métodos

Desde 1983 a 1988, en el CNE La Cruz se realizó importantes esfuerzos para desarrollar un método eficiente para multiplicar masivamente el parasitoide endémico *Pseudaphycus flavidulus*. Dada su especificidad, fue necesario reproducir masivamente su hospedero *P. affinis* en condiciones de insectario. En principio, este último fue reproducido sobre zapallo "cacho" dispuestos en cámaras de Flanders y a su vez, en salas climatizadas con luz indirecta, temperatura de 21°C y humedad relativa entre 70 y 90%. Dada la variabilidad del material vegetal usado como sustrato, posteriormente se usó papas sometidas a un tratamiento con temperatura, luz y hormonas para estimular su brotación.

Las primeras liberaciones masivas del parasitoide fueron realizadas en un parronal cv Flame Seedless en Los Andes. Posteriormente fue liberado en San Felipe, Rancagua y Buín. Para ello, fue necesario implementar un sistema de liberación que consistió en un trozo de caña (*Arundo donax*) tapado en sus costados con discos de cartón corrugado, de las cuales una tenía una perforación para la salida de los parasitoides, que fueron dispuestos en su interior en estado de pupa y en número de 500 por hectárea.

En condiciones de laboratorio, durante 1990/1991, se estudió la parasitación de *P. flavidulus* a diferentes temperaturas, cantidad y tipos de hospederos.

En condiciones de campo, se evaluó la efectividad del parasitoide colectando los chanchitos momificados en parronales de Los Andes y Calle Larga. Posteriormente, en laboratorio se registró la emergencia de los parasitoides.

En la temporada 1991/1992, a objeto de validar la utilización del control biológico, a través de la diseminación de *P. flavidulus*, a partir de agosto de 1991, se envió periódicamente avispitas a 19 agricultores desde Copiapó (III Reg.) a San Vicente de T.T. (VI Reg.).

Resultados

El uso de zapallos resultó un hospedero adecuado para la producción de *P. affinis* para utilizar en la producción de parasitoides, hasta que comenzó a observarse una disminución en la tasa de parasitación y retardo del desarrollo de los chanchitos, lo que al parecer se debió a problemas de maduración y calidad de los zapallos. Posteriormente, este hospedero de chanchitos fue reemplazado por papas etioladas, obteniéndose chanchitos blancos en cantidades suficientes y en forma constante, para la masificación de *P. flavidulus*.

En condiciones de laboratorio, se observó que la temperatura más adecuada fue 25°C, obteniéndose una parasitación inferior a mayores y menores temperaturas que la señalada. La coloración gris o rosado del hospedero no tuvo influencia en la parasitación. Al incrementar el número de chanchitos confinados con cada pareja de parasitoides, se obtuvo una mayor parasitación.

Los resultados obtenidos en liberaciones masivas en 19 predios de la III a la VI Región mostraron que en 13 predios, la intensidad del ataque disminuyó ostensiblemente, en dos se mantuvo en el mismo nivel y en dos casos el ataque aumentó. Los restantes fueron afectados por otras especies de chanchitos. Respecto de los casos en que el daño aumentó, en uno de ellos se asoció a una elevada población de hormigas, en el otro, se desconoce la razón.

Se identificó algunos aspectos que no permitieron un resultado más exitoso. Entre ellos:

- a) se requería una mayor producción de la avispa;
- b) se subestimó los focos de la plaga, por lo que las avispas fueron diseminadas sobre una mayor superficie. En los casos en que se diseminó las cantidades adecuadas, según la experiencia de temporadas anteriores, se obtuvo mejores resultados;
- c) En varios casos, la diseminación del parasitoide se efectuó en cultivares tardíos como Ribier, Emperador y Ruby Seedless, que tienden a manifestar un mayor ataque, debido a que se le ofrece a la plaga un mayor tiempo para que colonice los racimos;
- d) En nueve predios, las hormigas impidieron una mayor efectividad de la técnica. Sólo en dos de ellos, el control de las hormigas fue adecuado, en el resto fue de regular a nulo.

Probablemente, el factor negativo más importante en la utilización de la avispa *P. flavidulus* lo constituye la presencia de hormigas asociadas a la plaga.

Control biológico con entomopatógenos.

Métodos

Con el objeto de evaluar la efectividad de hongos entomopatógenos en el control biológico de chanchitos blancos, durante la temporada 1992/1993, se llevó a cabo un ensayo con *Verticillium* sp y *Fusarium* sp, colectados de chanchitos blancos infectados en La Serena e Isla de Pascua respectivamente. Los ensayos de laboratorio se efectuaron sobre 4 especies de chanchitos blancos, *Pseudococcus calceolariae*, *Pseudococcus affinis*, *Pseudococcus longispinus* y *Planococcus citri*.

Resultados

Se observó una mortalidad moderada, la que se inició el cuarto día después de la inoculación con el patógeno. La infección con *Fusarium* originó un color negro en

los chanchitos muertos, mientras que los afectados por *Verticillium* tomaron un color amarillento.

CONTROL QUIMICO

Aplicaciones selectivas

Métodos

A partir de 1983, con el objeto de reducir las poblaciones de chanchitos blancos en vides Thompson Seedless, se ensayó tratamientos que ofrecen selectividad para la fauna benéfica por la forma o época de aplicación. Los productos sistémicos utilizados fueron ometoato (Folimat 1000) y dimetoato, en dosis de 0,5 hasta 15 cc por planta, diluidos en agua y aplicados con brocha o asperjador manual sobre los sarmientos y tronco principal sin ritidomo, a diferentes alturas.

Otros sistemas de aplicaciones tópicas fueron ensayadas a partir de 1986: venda al tronco y aplicación con pincel al sarmiento, utilizando ometoato. También fueron incluidos los insecticidas monocrotofos y tiometon aplicados al tronco.

Resultados

Los productos empleados se traslocan por la savia a través de la planta desde la zona de aplicación hasta las hojas y racimos de uva, donde actúa a partir de la segunda semana de aplicación, controlando las ninfas y adultos de chanchitos blancos en esos órganos. Los mejores resultados se obtuvieron con ometoato aplicado al tronco. Las dosis más efectivas serían de 2-3 cc de ometoato en 2-3 cc de agua en el anillo ó 5 cc bajo el ritidomo antes de las ramas de la parra.

Las aplicaciones de ometoato sobre vendas mostraron resultados similares a los obtenidos con monocrotofos y tiometon aplicados al tronco. Sin embargo, aunque los análisis de residuos de insecticidas en los frutos fueron negativos, su utilización para

la producción comercial no es recomendable, ya que estos productos carecen de registro y no deben ser utilizados.

Aplicaciones tradicionales

Métodos

Durante la temporada 1992/1993, en un parronal cultivar Thompson Seedless en Los Andes (V Región), fueron evaluados insecticidas empleados comúnmente en el control de esta plaga aplicados en postcosecha, época invernal, brote 15 cm, y cierre de racimo. Los productos fueron aplicados con pitón, a una presión de 300 libras/pulg² y un gasto de 2.5 litros por planta. En los tratamientos de invierno, solamente se descortezó prolijamente las plantas en uno de ellos, antes de la aspersión. En los tratamientos realizados durante el cierre de racimos, solo se asperjó la madera, a diferencia del resto en que se aplicó sobre toda la planta. La evaluación se efectuó a la cosecha, revisando cuidadosamente 150 racimos por tratamiento.

Resultados

Se observó un deficiente control de la plaga en todos los tratamientos, siendo la aplicación de la mezcla clorpirifos+dimetoato (Salut), durante cierre de racimos, ligeramente superior a los restantes tratamientos (Cuadro 2). Se plantea como posibles razones de este resultado, un ataque muy intenso, la dispersión de la plaga entre parcelas y la participación de las malezas como hospederos.

El descortezado de plantas en invierno, previo a la aplicación de insecticida, no mostró diferencias con la aplicación a las vides con corteza. Ello confirma las observaciones de campo, que muestran que los chanchitos buscan refugio, apenas son expuestos a la luz. Por otra parte, son numerosas las especies de enemigos naturales que se hospedan bajo el ritidomo de la vid. A ello se debe agregar, además, el altísimo costo que tiene esta medida.

CUADRO 2. Tratamientos evaluados sobre chanchito blanco en vides, Los Andes (V Reg), 1992-1993.

Tratamiento	Producto comercial	Dosis 100 l	Epoca fecha	Racimos atacados
Clorpirifos	Lorsban 4 E+	100 cc	Post-cosecha	69.3
	Aceite Misc.	1.5 l	16 abril 92	
Diazinon	Diazinon 60EC+	100 cc	post cosecha	81.3
	Aceite misc.	1.5 l	16 abril 92	
Diclorvos + monocrotofos	Vapona 48 LE+	150 cc	Post-cosecha	65.3
	Azodrin 40 EC	150 cc	16 abril92	
Clorpirifos + dimetoato	Salut	150 cc 16 abril 92	Post-cosecha	64.6
Diazinon aceite mineral	Diazinon 60EC+	100 cc	invernal SR*	81.3
	Aceite misc.	1.5 l	18 julio 92	
Diazinon aceite mineral	Diazinon 60EC+	100 cc	Invernal CR*	75.3
	Aceite Misc.	1.5 l	18 julio 92	
Diazinon	Diazinon 60 EC	100 cc 08 octubre 92	brote 15 cm	85.3
Diazinon aceite mineral	Diazinon 60EC+	100 cc	Brote 15 cm	66.0
	Aceite Misc.	1.5 l	8 octubre 92	
Clorpirifos	Lorsban 4 E	100 cc 8 octubre 92	Brote 15 cm	67.3
Profenofos	Selecron	70 cc 8 octubre 92	Brote 15 cm	62.6
Diazinon	Diazinon 60 EC	100 cc 28 diciembre 92	cierre racimo M°	88.0
Diazinon aceite mineral	Diazinon 60EC+	100 cc	Cierre racimo	64.6
	Aceite misc.	2.0 l	28 diciembre 92	
Diazinon	Basudin 600 EW	100 cc 28 diciembre 92	Cierre racimo	68.0
Diazinon	Oleo Diazinon	300 cc 28 diciembre 92	Cierre racimo	80.0
Clorpirifos	Lorsban 4 E	100 cc 28 diciembre 92	Cierre racimo M*	78.6
Clorpirifos + dimetoato	Salut	150 cc 28 diciembre 92	Cierre racimo	33.3
Testigo	-----	-----	-----	83,3

Abreviaturas: * SR: sin ritidomo; CR: con ritidomo y M: sólo a la madera.

Plaga en las malezas

Métodos

Durante la temporada 1991/1992 fue evaluada la efectividad de insecticidas sistémicos sobre algunas malezas de un parronal cv. Flame Seedless en Los Andes, a objeto de eliminar los chanchitos blancos que éstas hospedaban. Los productos del Cuadro 3 fueron asperjados sobre las malezas en octubre de 1991, empleando una bomba de espalda. Las malezas con chanchitos fueron correhuela, diente de león y sanguinaria. La evaluación se realizó 14 días después de la aplicación, examinando la presencia o ausencia de *P. affinis* en 100 plantas de correhuela principalmente.

Resultados

Se logró una importante reducción de la plaga en las malezas, aunque no constituye un control importante en condiciones comerciales. Por ello, esta estrategia no es adecuada para el control de chanchitos blancos que se encuentran en las malezas del parronal. Llamó la atención, que más del 60% de las malezas sin tratar se encontraron infestadas con chanchitos (Cuadro 3). Este resultado es de extraordinaria importancia y debe ser considerado en un plan de manejo integrado del chanchito blanco de la vid, ya que estas malezas constituyen un reservorio importante de la plaga, la que permanentemente puede recolonizar las vides.

CUADRO 3. Proporción de las malezas infestadas con chanchito blanco de la vid después de aplicar los tratamientos con pesticidas. Los Andes (V Región), 1991.

Tratamiento	Infestación en						Total %
	correhuela		diente león		sanguinaria		
	%	*N°	%	N°	%	N°	
Fenamifos 40EC	28,81	59	14,29	21	5,00	20	21,0
Vamidotion 40	17,58	91	0,00	9	0,00	0	16,0
Dimetoato 40LE	15,00	100	0,00	0	0,00	0	15,0
Testigo S/ins.	59,52	84	68,75	16	0,00	0	61,0

* N° de plantas muestreadas.

MANEJO INTEGRADO DE LA PLAGA

Selectividad de pesticidas

Métodos

A objeto de establecer en forma preliminar la toxicidad de insecticidas frente al parasitoide *P. flavidulus*, en condiciones de laboratorio fueron aplicadas hojas de palto con diferentes pesticidas. Una vez secas a temperatura ambiental fueron puestas como base bajo una caja plástica de 5 cm de diámetro por 2 cm de alto, con un tul como techo para la ventilación y un agujero para introducir los parasitoides. Mantenedos en esas condiciones durante 24 hrs, se procedió a contar los muertos para establecer comparaciones de selectividad.

Resultados

En pruebas de laboratorio, se observó que los insecticidas más tóxicos para el parasitoide *Pseudaphycus flavidulus* fueron, en orden decreciente, dimetoato, paration, azinfosmetil, fosmet y diazinon.

Control de hormigas mediante barreras químicas

Antecedentes

La abundante mielecilla excretada por los chanchitos atraen a las hormigas, las cuales se alimentan de este líquido azucarado. A cambio de ello, las hormigas protegen su fuente de alimento, alejando a los enemigos naturales. Normalmente, cuando existe una alta densidad de hormigas, el nivel de chanchitos blancos parasitados es muy bajo.

Se han observado varias especies de hormigas asociadas a chanchitos, no obstante, la hormiga argentina *Iridomyrmex humilis* Mayr es la más abundante y perjudicial. Su capacidad de desplazamiento, le permite colonizar nuevos territorios como son los parronales.

Métodos

Además de numerosas sustancias químicas naturales puras (cenizas, cal, carmín, harinas, etc), a partir de 1990, se ensayó otros substratos con insecticidas para impedir que las hormigas accedieran al follaje de los frutales. Para ello combinaciones de diferentes insecticidas y substratos fueron aplicados en forma de una banda pintada sobre el tronco de vides y chirimoyos, en Los Andes y Quillota respectivamente. Los tratamientos ensayados se señalan en el Cuadro 4. Posteriormente, se utilizó formulaciones en polvo ("dust") o granulados de diazinon al 10%, dispuesto sobre el suelo, alrededor del tronco y tutor de la planta.

Ensayos iniciados en Noviembre de 1991, consideraron la aspersion de clorpirifos y diazinon concentrado, utilizando bomba de espalda a baja presión, mojando con 100 cc una franja de 10-15 cm de ancho del tronco y del tutor. Con el objeto de reducir el elevado costo del insecticida, se ensayó con dosis menores (Cuadro 5).

Los últimos ensayos con el objeto de evitar el ascenso de hormigas a las plantas fueron realizados en un parronal cv Thompson Seedless, ubicado en Los Andes. La aplicación se efectuó con una bomba de espalda, mojando a baja presión, los primeros 15 cm del tronco y tutor con un volumen de 100 cc de caldo insecticida. Se utilizó 10 plantas con hormigas por tratamiento, limpiando de malezas cada una de ellas y aislando las parcelas con una mezcla de Diazinon 60 EC y látex vinílico blanco, para evitar el paso de los insectos desde una parcela a otra por los alambres o sarmientos. Los productos y dosis utilizadas se indican en el Cuadro 6.

Resultados

En los experimentos realizados en 1990 se observó que las combinaciones más efectivas para el control de hormigas fueron 120 cc de Diazinon EC mezclados con un litro de látex vinílico ó un litro de jugo de tuna. Ambas mezclas mostraron un control similar, evitando el acceso de hormigas al follaje por más de 40 días. Sin embargo, en algunos parronales con follaje reducido la efectividad no sobrepasó los 20 días. A pesar de ser hasta ese entonces el método más efectivo, presentaba algunas desventajas como su alto costo, necesidad de sacar el ritidomo y una rápida descomposición del ingrediente activo en condiciones de radiación solar directa.

Las formulaciones en polvo o granulado de diazinon al 10% sobre el cuello de la planta mejoraron el control de hormigas con una acción efectiva de hasta dos meses. Sin embargo, se agregaban una serie de desventajas: alto costo, tendencia a estropearse con las pisadas o movimientos del suelo que provocan los operarios, incompatibilidad con riego mecanizado que moja el producto y la necesidad de eliminar las malezas en la base del tronco y tutor.

El sistema de aplicación concentrada de clorpirifos o diazinon ha mostrado la mayor eficiencia, con un control efectivo de hormigas de hasta tres meses. La ventaja de este método es la facilidad de la aplicación y la posibilidad de usarlo bajo condiciones de riego mecanizado, con una moderada presencia de malezas y no es tan afectado por las labores efectuadas por los operarios.

En los ensayos realizados durante 1992, nuevamente se destacó la prolongada efectividad del clorpirifos (Lorsban 4E) y diazinon (Diazinon 60 EC). La hormiga fue controlada durante un período superior a tres meses, al emplear 75 cc del producto comercial por litro de agua. La adición de aceite mineral al clorpirifos no mejoró su efectividad. Los ingredientes activos de hormiguicidas de uso no agrícola como cipermetrina, bendiocarb y lindano, no mostraron efectividad en las condiciones del ensayo.

CUADRO 4. Efectividad de diversas barreras sobre la hormiga argentina en árboles frutales. La Cruz y Los Andes (V Región). 1990/1991.

Localidad y Substrato	Insecticida (Ingr. act.)	Dosis en 1 litro	Especie frutal () repeticiones	*Control (días)
LA CRUZ				
Abril 1990				
Jugo Tuna	Diazinon (40PM)	120 g	Chirimoyo (5)	4
Jugo Tuna	Diazinon (60EC)	120 cc	Chirimoyo (5)	53
Jugo Tuna	Aldrin (40 P)	120 g	Chirimoyo (5)	4
Cera Johnson				
manzana S/Fung	Diazinon (40PM)	120 g	Citrus (5)	4
Pintura látex	Diazinon (60EC)	120 cc	Chirimoyo (4)	53
Ring Repeler	Lindano (6%) + Piretro (4%)		Chirimoyo (20)	4
Jugo Tuna	Diazinon (60EC)	12 cc	Chirimoyo (20)	4
Jugo Tuna	Diazinon (60EC)	120 cc	Chirimoyo (20)	+40
Pintura látex	Diazinon (60EC)	12 cc	Chirimoyo (20)	4
Pintura látex	Diazinon (60EC)	120 cc	Chirimoyo (20)	+40
Mayo 1990				
Jugo Tuna	Diazinon (60EC)	60 cc	Chirimoyo (7)	15
Pintura látex	Diazinon (60EC)	60 cc	Chirimoyo (7)	30
Septiembre 1990				
Jugo Tuna	Diazinon (60EC)	120 cc	Chirimoyo (5)	60
Pintura látex	Diazinon (60EC)	300 cc	Chirimoyo (10)	60
Octubre 1990				
Jugo Tuna	Diazinon (60EC)	120 cc	Chirimoyo (20)	60
Pintura látex	Diazinon (60EC)	300 cc	Chirimoyo (20)	60
Diciembre 1990				
Pintura látex	Diazinon (40PM)	700 g	Chirimoyos (10)	30
Jugo Tuna	Diazinon (40PM)	700 g	Chirimoyos (10)	46
Pintura látex	Diazinon (60EC)	120 cc	Chirimoyos (10)	30
Jugo Tuna	Diazinon (60EC)	120 cc	Chirimoyos (10)	46
Pintura látex	Aceit. Mineral+ Diazinon (60EC)	120 cc 120 cc	Chirimoyos (10)	6
Enero 1991				
Pintura látex	Fenom-P (425EC)	100 cc	Chirimoyo (10)	5
Pintura látex	Diazinon (60EC)	150 cc	Chirimoyo (10)	38
Pint. esmalte	Diazinon (60EC)	150 cc	Chirimoyo (10)	10
Pintura látex	Clorpirifos(48EC)	100 cc	Chirimoyo (10)	5
LOS ANDES				
Mayo 1991				
Pintura látex	Diazinon (60EC)	150 cc	Vides Flame S. (40)	+35

CUADRO 5. Tratamientos para el control de hormigas en plantas de vid. Los Andes, 1991.

Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis PC /1 litro	*Dosis PC /hectár	Control (Días)
Lorsban 4e 48%	clorpirifos	104 cc	6.8 l	sobre 90
Lorsban 50 pm	clorpirifos	100 g	6.6 kg	Id
Lorsban 25 pm	clorpirifos	200 g	13.2 kg	Id
Diazinon 60 ec	diazinon	104 cc	6.8 l	Id
Lorsban 4E 48%	clorpirifos	52 cc	3.4 l	60
Lorsban 50 pm	clorpirifos	50 g	3.3 kg	60
Diazinon 60 ec	diazinon	52 cc	3.4 l	55

* Dosis de producto comercial asumiendo 660 plantas por hectárea.

CUADRO 6. Insecticidas evaluados en el control de hormigas en parronal, Los Andes, 1993.

Tratamiento (Fecha aplic.)	Ingrediente activo	Dosis/10 L de agua	Control de hormigas (días)
19 agosto 1992			
Lorsban 4 E	clorpirifos	750 cc	110
Diazinon 60 EC	diazinon	750 cc	96
Lorsban 4 E +Citroliv	clorpirifos aceite mineral	1000 cc 500 cc	103
Basudin 600 EW	diazinon	750 cc	19
30 noviembre 1992			
Cipolitrina 25 EC	cipermetrina	500 cc	3
Traper 1 %	bendiocarb	2 kg	3
Lindano 2.5 %	lindano	2 kg	3
Lorsban 4 E	clorpirifos	750 cc	96

Control de hormigas y liberaciones de *Pseudaphycus flavidulus*.

Métodos

Durante la temporada 1992/1993, se realizó el ensayo en un parronal cv Thompson Seedless en Los Andes, altamente infestado con chanchitos blancos y hormigas. Se ensayó los tratamientos liberación *P. flavidulus* con y sin control de hormigas. La exclusión de hormigas se realizó aplicando los primeros 15 cm de cada planta y tutor con clorpirifos (75 cc de Lorsban 4 E en un litro de agua), utilizando 100 cc del caldo en cada una de ellas. Además, se cortó los brotes que se topaban con plantas de las parcelas vecinas y se pintó los alambres con una mezcla de látex y diazinon, para evitar la infestación con hormigas a través del follaje y alambres. En el área del ensayo, no se aplicó otros insecticidas durante la temporada. *P. flavidulus* fue liberada en tres oportunidades, en densidad equivalente a 400 momias/ha.

Para evaluar la efectividad de los tratamientos, se determinó el porcentaje de racimos infestados con la plaga a la cosecha. En total, se muestreó 36 plantas y 360 racimos por tratamiento.

Resultados

Se observó que en el tratamiento donde se controló las hormigas, la infestación de los racimos alcanzó al 38,9%, en comparación 85,3% en los sectores sin control de hormigas. Se debe señalar que una infestación tan alta como la del ensayo no es común y a objeto de no interferir la variable que se deseaba estudiar, no se realizó otro manejo adicional de la plaga.

Canopia y fertilización

Métodos

- Con el objeto de determinar una probable asociación entre manejo de la canopia y fertilización nitrogenada adicional con la densidad de chanchitos blancos, durante la temporada 1992/1993, se diseñó un experimento en un parronal cv Emperador en Los Andes (V Región), altamente infestado con chanchitos blancos al momento de iniciarse el experimento. El experimento consideró los tratamientos manejo de la canopia, dosis extra de nitrógeno y un testigo con manejo normal. En ninguno de los tratamientos se consideró aplicaciones de insecticidas u otro control de la plaga. En el tratamiento manejo de canopia, las actividades desarrolladas fueron:
 - Eliminación de las hojas próximas al racimo (bayas de 4-7 mm de diámetro.);
 - Eliminación de parte del follaje entre las hileras y entre plantas, en lo que se conoce como ventanas;
 - Realización de una poda en verde hasta lograr un 15% luz en el piso;
 - Mantención de los racimos alejados de la madera y sarmientos.

El segundo tratamiento consistió en la aplicación de una dosis de nitrógeno extra a la aplicada al resto del predio y consistió en 300 g de urea por planta, la que fue aplicada el 3 de diciembre de 1992. Las fertilizaciones nitrogenadas normales se realizaron en septiembre, octubre y noviembre con 196, 255 y 40 g de urea por planta. La última fue suplementada con 170 g de salitre sódico. La evaluación del ensayo se realizó al momento de la cosecha, el 19 de marzo de 1993, analizándose la infestación con chanchitos en 150 racimos por tratamiento.

Resultados

Se observó que la infestación del 78% de los racimos fue menor en el tratamiento con manejo de la canopia comparada con el testigo y la dosis adicional de nitrógeno, donde la infestación sobrepasó el 90% de los racimos. Probablemente, la planta pudo suplir las necesidades de nitrógeno con la aplicación a todo el ensayo y, la adicional de urea no influyó mayormente en los resultados. Cabe señalar, que la alta infestación de la fruta, en todos los tratamientos, se explica por la altísima presión de la plaga, que aumentó la probabilidad que los insectos alcanzaran casi todos los racimos, aunque estuvieran alejados de la madera y del follaje.

ESCAMA DE SAN JOSÉ

Quadraspidiotus perniciosus (Comstock) (Homoptera: Diaspididae)

R. VARGAS

INTRODUCCION

Q. perniciosus es la plaga de mayor importancia cuarentenaria para la fruta que es exportada al mercado europeo. Ataca al manzano, peral, duraznero, nectarino y ciruelo. Con el objeto de evitar la infestación de los frutos, casi la totalidad de los fruticultores utilizan pesticidas. El objetivo general del estudio fue mejorar el control de la plaga a través de medidas de control integrado. El manejo de la plaga debía incluir el entorno de los huertos comerciales donde generalmente se localizan fuertes focos de *Q. perniciosus*. Entre los objetivos específicos se planteó el estudio de otras medidas de control químico selectivo compatibles con el control biológico.

BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LA PLAGA

Fluctuación de las poblaciones de *Q. perniciosus* y sus enemigos naturales.

Métodos

En huertos caseros de durazneros y manzanos de la V y VII Región, se estudió la fenología de *Q. perniciosus* y sus enemigos naturales. Además, a fin de conocer la composición de la población de la plaga y sus enemigos naturales, se colectó ramillas infestadas para su análisis en el laboratorio.

Resultados

Q. perniciosus inverna en estado de gorrilla negra, reiniciando su desarrollo en agosto. El primer estado móvil o "crawler", aparece en octubre (V Región, en Curimón). Hacia el sur del país, esta actividad ocurre un mes más tarde (VII Región, Sta Julia). *Q. perniciosus* tiene tres generaciones que se traslapan, sin detención del desarrollo durante el invierno.

La intensidad del ataque, en general, es menor en la VII Región, no superando las 10 escamas por cm², sin embargo, en la V Región es normal encontrar hasta 30 escamas por cm².

Las hembras de *Q. perniciosus* producen todos sus crawlers en el lapso de 10 semanas, con un número medio de 170 ± 40 crawlers/hembra.

Entre la V y VII región los microhimenópteros endémicos *Aphytis diaspidis* (Howard) y *A. aonidiae* (Mercet) son los parasitoides principales y se encuentran en una abundancia relativa similar y su nivel de parasitismo alcanza hasta un 40%. *Lindorus lophanthae* (Boisd.) y *Coccidophilus citricola* Brethes, son los depredadores más abundantes y el nivel de depredación alcanza hasta un 70 %. La mayor actividad de control biológico ocurrió entre septiembre y enero.

De los estudios realizados entre 1983 y 1990, se concluye que la acción de depredadores y parasitoides es considerable en todas las localidades estudiadas, contribuyendo en forma decisiva al control casi absoluto de la Escama de San José en huertos abandonados y sin el manejo fitosanitario clásico.

CONTROL BIOLÓGICO

Introducción de enemigos naturales

Métodos

Entre 1984 Y 1986, fueron importados desde Francia, Suiza y Alemania el parasitoide microhimenóptero *Encarsia perniciosi* (Tower) y de Argentina el

coccinélido depredador *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus). Ambas especies son reportadas como eficientes agentes de control biológico de *Q. perniciosus*. Después de la cuarentena, estas especies fueron multiplicadas masivamente en laboratorio y posteriormente, liberadas como adultos y pre-adultos sobre escamas parasitadas, que a su vez se encontraban fijadas sobre zapallo "cacho", los cuales se colgaron en árboles atacados por la escama para permitir la dispersión natural de los parasitoides.

Resultados

Las tres razas de *E. perniciosi* (francesa, suiza y alemana) se establecieron, liberándose 1.534.629 individuos, entre la V a la VII Región. El mejor método de liberación fue el de escamas parasitadas fijadas en zapallos, evitándose con esto la manipulación de los parasitoides adultos, que son drásticamente afectados en su sobrevivencia por esa labor. En todas las regiones del país se observó un aumento en la abundancia relativa de *E. perniciosi*, sin embargo el nivel de parasitismo no ha superado el 5%. Los muestreos radiales realizados en la VI Región, indicaron que el parasitoide se dispersó hasta 30 km de distancia del lugar de liberación.

Desde octubre de 1986 hasta abril de 1989, en las regiones V y VII fueron liberados sobre 10.000 individuos de diferentes estados del depredador *Ch. bipustulatus*. Se ha observado colonizaciones de éste en Graneros (VI Región) y Gualleco (VII Región). Los estudios de laboratorio indicaron que por su consumo es el depredador más eficiente en el control de la Escama de San José.

Toxicidad de insecticidas sobre enemigos naturales

Métodos

En los estudios de toxicidad de pesticidas, se utilizó los métodos convencionales recomendados (IOBC 1980). Se evaluó el efecto de los residuos de insecticidas mas usados, sobre los enemigos naturales nativos e introducidos. Las mortalidades ocurridas se analizaron mediante probit, calculándose el tiempo letal medio TL50, parámetro que sirvió para efectuar las comparaciones de toxicidad entre pesticidas.

Resultados

El estudio de la susceptibilidad de los parasitoides *E. perniciosi* y *A. aonidiae* y los depredadores *C. citricola* y *Ch. bipustulatus* a metidation, clorfenvinfos, paration, diazinon y azinfosmetil demostró que todos los insecticidas provocaron grados de mortalidad en las especies estudiadas. Metidation, paration y clorfenvinfos poseen la mayor toxicidad sobre los parasitoides y depredadores. Azinfosmetil y diazinon afectan en menor grado la sobrevivencia de los parasitoides. *E. perniciosi* resultó ser la especie más susceptible a los pesticidas ensayados.

Los resultados obtenidos sobre susceptibilidad de parasitoides y depredadores, demuestran que los pesticidas comúnmente utilizados en el control de la Escama de San José provocan la mortalidad de sus enemigos naturales. Además, explica lo observado en los huertos comerciales, donde ocurre la ausencia casi absoluta de parasitoides y depredadores, a pesar de la utilización de pesticidas considerados de menor efecto tóxico sobre los enemigos naturales, como diazinon y azinfosmetil.

CONTROL QUIMICO

Métodos

Fueron desarrollados algunos estudios de control químico selectivo que consistieron en inyecciones de pesticidas al tronco o bandas de pesticidas pintados en ramas de especies frutales. Para ello se utilizó huertos de manzanos cv Richard Red de 15 años, ubicados en Lliu-Lliu (V Reg.), los cuales fueron tratados con diferentes dosis de pesticidas adheridos o inyectados al tronco.

También fue evaluada la aplicación de aceite mineral, en diferentes épocas, sobre duraznero, ciruelo, almendro, kiwi, peral y manzano. Se determinó la mortalidad de escama y la fitotoxicidad ocurrida en los árboles.

Resultados

Las aplicaciones de tiometon (Ekatin) y ometoato (Folimat 1000) diluido al 50% aplicados al tronco y ramas principales de manzanos fueron eficientes para el control de la escama y los árboles tratados no mostraron síntomas de fitotoxicidad. La recomendación de este método esta suspendida debido a que faltan etapas de estudio de efectos y carencia de los residuos en las diferentes especies vegetales.

En nectarinos, ciruelos, manzanos, perales y kiwis se obtuvo un control eficiente de la Escama con aplicaciones invernales de aceite mineral, así como con aplicaciones de aceite mineral emulsible aplicado durante y a salida de invierno (primera quincena de septiembre), no existiendo síntomas de fitotoxicidad en las especies tratadas. Esta última época de aplicación fue además muy efectiva para controlar huevos de la arañita roja europea en manzano y peral. Además, con técnicas de manejo complementarias, tales como poda de rebaje, eliminación de restos de poda y control químico intensivo de focos, permiten eliminar casi absolutamente a la plaga.

POLILLA ORIENTAL DE LA FRUTA

Cydia molesta (Busck)

E. PRADO, R. RIPA Y F. RODRÍGUEZ

INTRODUCCION

La Polilla Oriental de la Fruta constituye una plaga de importancia primaria que causa daño económico en la producción de varias frutas de verano, especialmente duraznos, nectarinos y ciruelas. Además, en forma secundaria, la plaga ataca a damascos, manzanas y membrillos. Las plantaciones nuevas de frutales son muy susceptibles al ataque de la polilla por lo que requieren de un cuidadoso programa de protección.

Como causal de rechazo en la exportación de fruta al Hemisferio Norte, la Polilla Oriental de la Fruta es especialmente importante en duraznos y nectarinos. A nivel de huertos comerciales, el manejo de esta plaga se basa fundamentalmente en el uso de insecticidas fosforados y del grupo de los carbamatos. Estos son aplicados en repetidas ocasiones desde inicios de la primavera hasta la cosecha con lo que se busca mantener una baja densidad poblacional y proteger a los frutos que son muy susceptibles a sufrir daño.

El desarrollo de las generaciones puede ser monitoreado con el uso de trampas de feromonas sexuales que permiten la captura de machos. Se ha determinado que la máxima captura de machos es indicadora del momento de postura de huevos y posterior eclosión de las larvas. Idealmente, las aplicaciones de pesticidas se deberían sincronizar con estos primeros estadios de manera que el ingrediente tóxico entre en contacto con las larvas antes de que se introduzcan en los brotes o frutos.

Existen abundantes antecedentes acumulados que indican que el uso excesivo de pesticidas acarrea varias alteraciones en el agro-ecosistema. Las poblaciones de enemigos naturales que son eficientes controladores de diversos otros insectos fitófagos son los más susceptibles a las aplicaciones de pesticidas y por lo tanto excluidos del predio. Como consecuencia, algunas plagas de importancia secundaria tienden a volverse problemáticas, fenómeno que ha recibido el nombre de "resurgencia". Más aún, es común la selección de poblaciones de plagas resistentes a los pesticidas que demandan un progresivo incremento en las dosis a aplicar.

En huertos de durazneros y nectarinos, además de *C. molesta*, coexisten varias otras plagas como las arañitas rojas, escamas, etc. Estas pueden volverse especialmente difíciles de controlar, o bien demandar mayores acciones de control que redundan en una menor calidad del producto desde el punto de vista del nivel de residuos y un mayor impacto ambiental involucrado. Ante esta situación, el Manejo Integrado de Plagas (MIP) es una disciplina que busca combinar varias formas y estrategias de control que apunten al menor empleo de pesticidas, optimizar su eficiencia y favorecer el control biológico natural.

BIOLOGIA DE LA PLAGA

Fluctuación de la población en el campo

Métodos

A partir de las temporadas 1983/84 a 1987/88 fueron instaladas 4 trampas de monitoreo con feromonas tipo Zoecom 1 C en un huerto de 15 Has de durazneros (cvs Fortuna, Phillips Cling, Clang y Jungerman) en Putaendo (V Reg.) y 5 trampas en un predio con plantas de durazneros y nectarinos (cvs. O'Henry, Pomona, Lete Legrand y Flavortop) en Buin (R.M.). La instalación de las trampas se realizó a fines de agosto, a 1,8 m sobre el suelo en cuadrante S.O. del árbol. Desde 1985 a 1988, en la zona de Los Andes, se registró la temperatura para asociar las capturas máximas

con la acumulación térmica en grados-días. Para el cálculo de ellos, se consideró como temperatura mínima de desarrollo (K1) 7,2 °C y la fórmula: °días = Temperatura media - K1.

Resultados

Los máximos de captura de machos de la generación invernante (en septiembre) y de la primera generación (en noviembre) son similares y bien definidas. Sin embargo, se presentaron desfasadas en el tiempo en las dos primeras temporadas. Al comparar las curvas de captura de la temporada 1986/1987 con las de la temporada anterior, se observó que el máximo del primer vuelo se obtuvo a mayores grados-día (229, comparado con 206) y en fecha posterior. El segundo vuelo también se retrasó y ocurrió a grados-días superiores. La duración total de vuelo se mantuvo en cifras similares (2.990 contra 2.850 de la temporada anterior) y el número de vuelos en cinco.

Durante la temporada 1987/1988, se observó que el primer vuelo se produjo anticipado y la primera captura se detectó con una mayor acumulación térmica. El máximo de captura del segundo vuelo, también se produjo antes de lo ocurrido en la temporada anterior, no así los vuelos restantes. De estas observaciones se desprende que la asociación de grados-día y máximas de vuelo de machos de polilla, no es muy exacta. Se observó una constancia entre el inicio y término de cada vuelo entre las temporadas, no así la fecha del máximo de captura que varía de año en año. La determinación de las curvas anuales de vuelo de machos y su asociación con la acumulación térmica, permite tomar decisiones de control fundamentadas, como sería una aplicación de insecticida sincronizada con los vuelos y ovipostura.

Crianza artificial de *C. molesta*

Métodos

Con el objeto de obtener un método fácil, económico y masivo de crianza de la polilla para trabajos de control biológico, se ensayó diferentes contenedores para

confinar los adultos y sustratos de ovipostura como papel encerado, papel filtro, papel de envolver, celofán, envases plásticos, frutos y hojas de plantas. Como alimento de larvas, se experimentó con modificaciones de dieta en base a agar, zanahoria, preservantes y levaduras. También se ensayó la alimentación con frutos de manzano.

Resultados

Aunque se obtuvo reproducción en confinamiento hasta dos generaciones, se observó aproximadamente un 60% de los huevos infértiles y una alta mortalidad entre la emergencia y el comienzo de la alimentación de las larvas neonatas. Se encontró la forma de romper la diapausa de larvas colectadas en marzo, al someterlas durante un tiempo a 4°C y posteriormente mayor temperatura (sobre 25°C) y 14 horas de luz. Los bajos índices de fertilidad, viabilidad de huevos y sobrevivencia son comunes, de acuerdo a la literatura mundial, en razas no adaptados a condiciones de laboratorio. Los resultados obtenidos con frutos de manzano como alimento de larvas, fue similar al uso de la dieta.

CONTROL BIOLÓGICO

Estudio de enemigos naturales de *Cydia molesta*

Métodos

Durante tres temporadas (1984 hasta 1987), fueron colectados brotes y frutos atacados por *C. molesta* en huertos de durazneros en Buin (R.M.), Putaendo y La Cruz (V Reg.). Los huevos y larvas extraídas de brotes, frutos y cartones colocados en los troncos para colectar larvas invernantes, fueron mantenidos en condiciones ambientales de laboratorio y dieta cuando fue necesario. Los parasitoides que emergieron fueron montados o dispuestos en alcohol al 75% para su identificación.

Resultados

El porcentaje de parasitismo de huevos fue de 4,8%. El parasitismo de larvas fue variable dependiendo del origen de éstas; 2,9% en larvas provenientes de brotes y 1,1% en larvas invernantes. No se observó parasitismo en 980 larvas colectadas en frutos.

Los parasitoides más importantes de *C. molesta* son: *Encarsia porteri* (Mercet) en huevos de la polilla y *Bracon* sp. en larvas de brotes. Otros parasitoides con menor incidencia fueron: *Trichogramma* sp (Trichogrammatidae), *Calliephialthes braconoides* (Spin.) (Ichneumonidae), *Anacis rubripes* (Spin.) (Ichneumonidae), *Trachysphyrus* sp. (Ichneumonidae), *Agathis* sp. (Braconidae), *Coccygomimus fuscipes* (Brulle) (Ichneumonidae). Además, se encontró dos especies de hiperparasitoides: *Spilochalcis* sp. (Chalcididae) y *Dibrachys cavus* (Walker) (Pteromalidae).

CONTROL QUIMICO

Basado en acumulación térmica

Métodos

Durante las temporadas 1986 al 1988, se efectuaron ensayos de control químico basados en la acumulación de grados-días. Fueron realizadas aplicaciones de fosmet (Imidan) y azinfosmetil (Gusathion) en cuatro fechas diferentes, contra la primera generación de la polilla. El segundo, correspondió al tratamiento contra la segunda generación y fue aplicado en cinco fechas diferentes. El tercero, se aplicó contra la tercera generación.

Resultados

En la primera temporada los tratamientos químicos basados en la acumulación de temperaturas no mostraron diferencias significativas. Sin embargo, en la segunda

temporada, todos los tratamientos mostraron diferencias significativas. Se determinó los momentos de aplicación más oportunos para las tres primeras generaciones del insecto. La época óptima de aplicación para el control de la primera generación, se situó entre 184 y 241 grados-días para la primera generación; a 141 grados-días para la segunda y entre 182 y 271 grados-días para la tercera generación.

Confusión sexual de *C. molesta* y *C. pomonella* (L.)

Métodos

Durante la temporada 1990/1991, en un huerto de nectarinos cv Maygrand localizado en Los Lirios (VI Reg.), se evaluó la efectividad de los dispensadores de feromona sexual para *C. molesta* CHECK-MATE e ISOMATE OFM, comparándolos con una aplicación tradicional de insecticida. Se utilizó 1000 y 240 unidades dispensadoras de feromona por ha de ISOMATE y CHECKMATE, respectivamente. Previo a la instalación de los dispensadores de feromona, el 30 de septiembre, el huerto fue sometido a una aplicación de azinfosmetil debido a registrarse captura de machos en trampas de monitoreo. Para coleccionar hembras de la polilla oriental y evaluar su fecundación, también fueron dispuestas 9 trampas que consistían en un recipiente plástico y una mezcla de Acetato de terpenilo, surfactante Citowet, azúcar no refinada y agua. Se dispuso además, cuatro trampas de feromona de las que se utilizan para monitorear la plaga (tipo BIOLURE). Los dispensadores de feromona ISOMATE Y CHECK-MATE, trampas de feromona para monitoreo y trampas de terpenilo fueron dispuestas, en la copa de los árboles, a una altura superior a los 2 m sobre del nivel del suelo (tercio superior de la copa). La revisión de las trampas se realizó semanalmente a partir de Octubre y durante la cosecha se realizó el muestreo de frutos en el mismo huerto, registrándose la proporción de aquellos con daño o cicatrices producidas por la polilla.

En la temporada 1991/1992. el ensayo fue repetido utilizando solo la feromona ISOMATE en dos localidades de la V Región: Calle Larga y El Sauce (Los Andes) en huerto de nectarinos cv Royal Giant y Fantasía, respectivamente. La instalación de

la feromona Isomate, se realizó a principios de septiembre sobre una superficie aproximada de 0,8 hectárea por cultivar. Nuevamente se utilizó 1000 dispensadores por hectárea, distribuidos de a 2 a 3 unidades por árbol.

Durante la temporada 1991/1992, también se comparó la efectividad de dispensadores de feromona sexual para el control de la polilla de la manzana *C. pomonella* versus aplicaciones de insecticidas en un predio ubicado en Alto Jahuel (R.M.), en un huerto de manzanos Red King Oregon y Granny Smith, plantados en el año 1979.

Resultados

La captura de machos con trampas de feromona para monitoreo fue prácticamente nula en el área de los ensayos, en comparación al resto del predio. Ello se explica por la alta concentración de feromona en el ambiente y por ende, la dificultad de los insectos para encontrar las trampas emisoras. En relación a los cebos con acetato de terpenilo, fueron capturados una decena de machos y solo cinco hembras, de las cuales una se encontraba fecundada, de acuerdo a la observación de su bolsa copulatrix, con un espermátforo en su interior. Esta corresponde a un ejemplar capturado en Noviembre de 1990. El reducido número de insectos capturados en las trampas-cebo no permite realizar un análisis confiable acerca del verdadero efecto de las feromonas sobre el porcentaje de hembras que logran el apareamiento o fecundación.

Los resultados que se muestran en el Cuadro 7, resumen la efectividad de los tratamientos realizados en diferentes cultivares y localidades. El análisis de los frutos maduros realizado in situ el 28 de Diciembre de 1990, no mostró daños producidos por la *C. molesta*, lo que concuerda con la información proporcionada por el encargado del despacho de la fruta cosechada en el sector del ensayo que señaló la presencia de solamente un fruto dañado por el insecto. La ausencia de daño en los frutos a la cosecha se pudo deber a: (1) una densidad poblacional tan baja que no

causó daño, debido a una aplicación de azinfosmetil a fines de septiembre y/o (2) una interferencia muy efectiva del apareamiento del insecto.

Los resultados evaluados a la cosecha en la zona de Los Andes, mostraron un elevado nivel de daño, especialmente en el cultivar Royal Giant, de cosecha más tardía, por lo tanto, sometido a una mayor presión de la plaga, además de estar rodeado por huertos afectados por la plaga, con la probable inmigración de hembras fecundadas desde los alrededores. Un mejor control se registró en cultivar Fantasía, de cosecha más temprana y en un sector más aislado como es el sector El Sauce (Los Andes). De estos resultados, se desprende que, para aprovechar eficientemente este promisorio sistema de control, debe aplicarse sobre amplias áreas o huertos aislados. En manzanos, se observó un daño menor en los frutos cosechados en el sector en que se utilizó los emisores de feromona ISOMATE. El examen de aproximadamente 850 kilos de manzanas por tratamiento mostró que en el sector de liberación de feromonas, el porcentaje de fruta dañada por la polilla alcanzó al 0,6%. La aplicación de insecticidas tradicionales (azinfosmetil y fosmet), aplicados de acuerdo a trampas de monitoreo con feromonas, alcanzó al 1,0% de frutos dañados, en tanto que un sector sin aplicaciones de insecticidas el daño producido por la polilla afectó al 3,2% de los frutos.

CUADRO 7. Control de *Cydia molesta* con feromonas disruptoras del apareamiento.

Tratamientos producto	Cantidad ó dosis/ha	Fecha de aplicación	Superficie tratada (ha)	Frutos examinados	% fruta dañada
Los Lirios cv Maygrand					
Isomate	1000	16 OCT 90	1.30	4.800	0,0
Check-mate	240	23 OCT 90	1.00	7.200	0,0
Azinfosmetil	450 g	30 SEP 90	0.20	4.800	0,0
Testigo	---	--	0.05	600	0,0
Los Andes cv Fantasía					
Isomate	1000	10 sep 91	0,80	5.387	2,45
Testigo s/i*	---	-----	0,05	1.507	0,73
Los Andes cv Royal Giant					
Isomate	1000	12 sep 91	0,75	6.688	12,89
Testigo s/i	----	-----		480	16,17

s/i: sin insecticida

ACAROS FITOFAGOS

Panonychus ulmi (Koch) (Acari: Tetranychidae)

Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)

Brevipalpus chilensis Baker (Acari: Tenuipalpidae)

Oligonychus sp (Acari: Tetranychidae)

R. VARGAS, R. RIPA Y F. RODRIGUEZ

INTRODUCCION

Las arañas fitófagas de los frutales son generalmente plagas secundarias derivadas de las intensas aplicaciones que reciben los cultivos hortofrutícolas. *T. urticae* y *P. ulmi* atacan con mayor frecuencia a manzanos, perales, durazneros, nectarinos y almendros, mientras que la araña nativa *B. chilensis* se encuentra con frecuencia en vides, kiwi y chirimoyo. La mayoría de los agricultores previenen o reducen las infestaciones de ácaros con pesticidas, método que en general es de alto costo, altamente disruptivo y ocasionalmente inefectivo, debido a la resistencia a los acaricidas adquirida por las arañas. Por estas razones se planteó como objetivo general proponer una nueva estrategia de control, que compatibilice el uso de productos químicos con la actividad controladora de los enemigos naturales y las exigencias de productividad y calidad de los rubros afectados.

BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LOS ACAROS

Fluctuación de las poblaciones de arañas y depredadores

Métodos

La fenología de *P. ulmi* y *T. urticae* y sus depredadores, se estudió entre 1986 y 1989, en huertos comerciales de durazneros y almendros en los Andes (V Reg.) y en Requínoa (VI Reg.). Para ello, fueron seleccionados cinco árboles para extraerles aleatoriamente 40 hojas a cada uno para analizarlas bajo estereoscopio en el laboratorio.

La fenología de la arañita del palto *Oligonychus* sp y sus depredadores fue estudiada en 1988/89, en 2 huertos comerciales de la Cruz, utilizando la misma metodología ya descrita.

Resultados

T. urticae y *P. ulmi* presentan tres generaciones y sus mayores poblaciones son observadas entre mediados de diciembre y la segunda quincena de enero, siendo su abundancia relativa variable, particularmente en durazneros donde *T. urticae* superó a *P. ulmi* y manzanos donde *P. ulmi* supera a *T. urticae*.

Los depredadores *Amblyseius chilensis* Dosse y *Metaseiulus occidentalis* Nesbitt ocurren en bajísimas poblaciones, llegando a ser más abundantes a mediados de enero.

El estudio de fenología de *Oligonychus* y sus depredadores en palto, indicó que sus máximas poblacionales ocurren a fines de noviembre y mediados de marzo. El ácaro depredador *A. fructicolus* González y Schuster, presenta poblaciones bajísimas en toda la temporada.

MONITOREO

La decisión del uso de control químico de arañitas puede considerar el concepto de nivel de daño basada en una densidad crítica predeterminada, en la cual las arañitas deben ser controladas. La determinación de este nivel de población debe lograrse

mediante un método de muestreo fácil, rápido y confiable que sirva en cualquier momento de su fenología.

Muestreo de *P. ulmi* y *T. urticae* en duraznero

Método

Los estudios básicos de muestreo consistieron en la extracción de 40 hojas por árbol en 40 árboles sorteados al azar en huertos frutales infestados con ácaros. Las muestras fueron llevadas al laboratorio para la determinación de las poblaciones de arañitas fitófagas y sus depredadores. Posteriormente, se efectuaron los análisis de ajuste a las distribuciones estadísticas, para finalmente calcular el número mínimo de muestras a extraer.

Resultados

Este estudio permitió determinar la distribución y densidad de las poblaciones de *P. ulmi* y *T. urticae* y sus enemigos naturales en huertos comerciales de durazneros, manzanos y almendros.

P. ulmi y *T. urticae* presentaron una disposición agregada en la hoja y dentro del huerto, la cual fue representada estadísticamente por la distribución binomial negativa y la función de potencia de Taylor.

La utilización del muestreo binomial secuencial presencia-absencia, fue el más apropiado, para determinar densidades críticas (5 arañitas/hoja), el cual ahorra hasta un 90% del tiempo ocupado en un muestreo convencional, donde son contados todos los individuos presentes en cada unidad de muestreo.

CONTROL BIOLÓGICO

Introducción de *Metaseiulus occidentalis* Nesbit

Métodos

En 1985, se introdujo desde California un nuevo strain del ácaro depredador *M. occidentalis* resistente a azufre, organofosforados y carbaril. El ácaro fue sometido a cuarentena y posteriormente masificado en laboratorios e invernaderos sobre araña bimaclada (*T. urticae*). Fue liberado en Los Andes (V Reg.) y Buin (R.M.) en huertos de almendros, durazneros y ciruelos atacados por arañas fitófagas.

Resultados

Para facilitar la colonización de *M. occidentalis*, se asperjó carbaril en durazneros, eliminando la competencia con depredadores nativos de arañas. *M. occidentalis* se estableció en los lugares liberados y alcanza sus mayores poblaciones a mediados de Enero. Los muestreos de las temporadas subsiguientes, mostraron que *M. occidentalis* se estableció, aunque en una proporción baja entre entre los depredadores.

Estudio de asociación entre arañas depredadores y fitófagos

Métodos

Para estudiar su asociación natural de las arañas fitófagas *P. ulmi*, *T. urticae*, *B. chilensis* y *Oligonychus* sp, con sus depredadores, se colectaron 20-30 hojas con arañas en cultivos hortofrutícolas y plantas hospederas naturales no expuestas a pesticidas. Se separó el material en el laboratorio y posteriormente se identificaron los individuos seleccionados.

Resultados

P. ulmi, *T. urticae* están asociadas frecuentemente a las arañas depredadoras *N. chilensis*, *A. fructicolus*, *M. occidentalis* y Stigmaeidos, estos últimos son encontrados principalmente, en huertos caseros sin aplicaciones químicas.

B. chilensis presenta la mayor cantidad de depredadores asociados entre los que destacan *A. chilensis*, *Neoseiulus* sp., *A. fructicolus*, *Phytoseius decoratus* González y Schuster y *Chiloseius camposi* González y Schuster. Es probable que el carácter nativo de *B. chilensis*, haya permitido una mayor oportunidad de asociación con depredadores, los cuales han logrado adaptarse en un largo proceso de coevolución. Esta asociación ofrece en términos prácticos buenas expectativas, para una efectiva regulación de las poblaciones de *B. chilensis*, debiéndose proteger la sobrevivencia de este conjunto de enemigos naturales, y reestablecerla en los lugares donde se ha perdido.

Oligonychus sp está principalmente asociado a *A. fructicolus*, Stigmaidae y Tydeidae, siendo importante evaluar el efecto de liberaciones masivas de *A. fructicolus* y la liberación de otros depredadores nativos.

El resto de las arañas fitófagas están asociadas a una menor cantidad de depredadores y en forma poco frecuente. Acaros de la familia Tydeidae son muy comunes en toda la vegetación observada, sin embargo su actividad no tiene una relación directa con la depredación y su frecuencia de asociación estaría dada por otros factores que los hace compartir el mismo hábitat que las arañas fitófagas (plantas, polen, secreciones vegetales, bacterias, hongos, etc.).

Este estudio permitió conocer el espectro de enemigos naturales que actúan en la regulación de las poblaciones de arañas y proponer la utilización de ellos para controlarlas mediante liberaciones artificiales, manejo de la vegetación natural y uso selectivo de pesticidas.

Las medidas más apropiadas para favorecer y aumentar la sobrevivencia de los depredadores en huertos comerciales son: uso de acaricidas selectivos, aplicaciones

selectivas (dirigidas a estados mas susceptibles de la plaga cuando la abundancia de depredadores es mínima), liberación de enemigos naturales y mantención de refugios para los enemigos naturales (malezas, materiales inertes, corteza, alimento alternativo, etc.).

Producción masiva y uso de depredadores

Métodos

Para evaluar el efecto de liberaciones masivas *N. chilensis* y *M. occidentalis* en huertos de nectarinos, se realizaron crianzas masivas artificiales en laboratorio e invernadero. Como alimento se utilizó *T. urticae* y como substrato poroto soya .

Resultados

La planta de soya resultó un hospedero muy adecuado para multiplicar arañitas fitófagas, ya que resiste un fuerte ataque por un período prolongado. Un invernadero de 9 m² produce alrededor de medio millón de *N. chilensis* o *M. occidentalis*, los cuales son suficientes para controlar entre 10-15 hárs de huertos comerciales infestados con arañitas. En total fueron liberados aproximadamente 3 millones de individuos entre 1985-1990.

En futuros estudios es necesario determinar en forma mas precisa la proporción entre presa y depredador, para aprovechar en forma óptima los volúmenes de liberación por hectárea y garantizar el control de las arañitas.

Biología del depredador *Amblyseius chilensis*

Métodos

En condiciones de laboratorio se estudió la biología y hábitos de alimentación de adultos del ácaro depredador *A. chilensis*. Para ello se comparó el consumo de polen y *T. urticae* y sus efectos sobre la biología de *T. urticae*.

Resultados

El polen como alimento no fue adecuado para la reproducción ni sobrevivencia de para *N. chilensis*. Sin embargo, cuando la hembra *A. chilensis* consumió *T. urticae*, ovipuso en promedio 35 huevos. A 24 ± 2 °C, el desarrollo desde huevo hasta la fase adulta, pasa por tres estados inmaduros y tiene una duración aproximada de 9 días.

Invernación y mortalidad natural de enemigos naturales

Métodos

El estudio de invernación de los depredadores de *P. ulmi* y *T. urticae*, se efectuó en huertos comerciales de duraznero, almendros y perales. Se extrajeron de ramas y ramillas de 5 árboles sorteados al azar, en las cuales fueron observados los posibles lugares de invernación, tales como pedicelos, corteza, nudos, irregularidades de la corteza, puntos de crecimiento etc. Adicionalmente, se evaluó el efecto de bandas de cartulina, lufa (cucurbitácea deshidratada) y tela sintética como lugares de refugio artificial.

Resultados

Las hembras fecundadas de *A. chilensis* y *M. occidentalis* invernán en sectores protegidos del árbol, tales como pedicelos, grietas, nudos y deformaciones de la corteza. La lufa y la cartulina ofrecen un refugio artificial alternativo, que en el futuro pueden ser utilizados para incrementar las poblaciones invernantes de los depredadores.

Durante el invierno fue observada una alta mortalidad de los ácaros depredadores y es probablemente el origen de la bajísima densidad que se observa en primavera.

CONTROL QUIMICO

Métodos

Los estudios de control químico fueron realizados en huertos comerciales afectados por ataques de arañitas. Una serie de acaricidas fueron aplicados en las dosis comerciales y diferentes épocas en nectarinos, ciruelos, almendros y durazneros para el control de *P. ulmi* y/o *T. urticae*. En chirimoyo y kiwi, fue estudiada la efectividad del control químico de *B. chilensis*. Las aplicaciones fueron efectuadas con los equipos de pulverización de los huertos comerciales y las evaluaciones realizadas en el laboratorio, mediante el recuento de los individuos sobrevivientes en cada tratamiento. Los análisis estadísticos fueron realizados mediante ANDEVA y/o ANCOVA.

Resultados

En nectarinos y durazneros se consiguió un control eficiente de *P. ulmi* al aplicar clofentezin, flufenoxuron, hexitiazox en las dosis comerciales y aceite miscible 1.2 y 2% aplicados en 30% de eclosión de larvas de *P. ulmi* (21 sept). En nectarinos, durazneros y almendros, las aplicaciones de propargite, quinometionato, óxido fenbutatin, amitraz y clofentezin fueron eficientes cuando se aplicaron para el control de estados móviles de *P. ulmi* y *T. urticae* (2.5 arañitas/hojas, 5 dic). Además, se observó un control adecuado con aceite miscible al 1% y 1.5% contra estados móviles y huevos de *P. ulmi* y *T. urticae* en almendros, ciruelos y nectarinos en verano (10 de enero). Se comprobó además, la selectividad de aceite sobre el depredador *Amblyseius chilensis* y la no fitotoxicidad sobre las especies frutales asperjadas.

La falsa arañita roja de la vid (*B. chilensis*) en chirimoyo y kiwi fue controlada eficientemente mediante el uso de amitraz, oxido fenbutatin, azocyclotin y clofentezin en las dosis comerciales. En vides cv Ribier, B-exotoxina (B.t), dicofol,

amitraz y quinometionato controlaron eficientemente a *B. chilensis* cuando se aplicó 90 días antes de la cosecha.

Debido a que los acaricidas estudiados no tienen registros para los frutales mencionados, su uso se ha restringido a condiciones experimentales y no debieran usarse en producción comercial hasta que no se obtenga el registro.

Es necesario hacer estudios de selectividad de los productos químicos más utilizados en los huertos y conocer el efecto de ellos (insecticidas, fungicidas, herbicidas y acaricidas), sobre los estados susceptibles de los depredadores, de forma que se propongan nuevos productos, épocas, dosis, etc, minimizando sus los efectos negativos. Además, es necesario crear razas de depredadores resistentes a los pesticidas más utilizados, para evitar su mortalidad cuando necesariamente se deben usar pesticidas y estén expuestos los estados susceptibles de los depredadores.

TRIPS

Thrips tabaci Lindemann y *Frankliniella cestrum* Moulton

R. RIPA, E. PRADO Y F. RODRIGUEZ

INTRODUCCION

Las alteraciones en la piel de frutos y bayas, agrupadas con el nombre genérico de ruginosidad o "russet", son una seria limitación para la exportación. La literatura señala una amplia gama de factores que pueden causar este problema. Entre ellos se indica a los trips como causantes de ruginosidad fina a gruesa en uva, nectarinos y ciruelas. En Chile, la presencia de trips durante la floración de algunas especies frutales, se asocia a "russet" de los frutos a la cosecha. Ello tradicionalmente ha motivado el uso de una o dos aspersiones de insecticidas en este período, destinadas a controlar los adultos de trips.

La literatura señala que las especies de trips asociadas a vides en floración en Chile son *Drepanothrips reuteri* Uzel o trips europeo de la uva de mesa y *Frankliniella cestrum* o trips de las flores. La primera de ellas es considerada plaga importante de la vid, ya que ataca hojas y bayas produciendo russet. La segunda, *F. cestrum*, no tendría importancia agrícola en nuestro país, sin embargo, tiene carácter cuarentenario para la exportación a Estados Unidos. En California, se ha señalado que entre las causas biológicas del russet, la conducta alimentaria y reproductiva de los trips ocasiona dos tipos de daño: el halo, causado por la oviposición y la cicatriz, causada por la alimentación. Cabe mencionar que en California le atribuyen el daño a *Frankliniella occidentalis* (Perg.), especie que no se encontraba en nuestro país. El daño que causan las especies presentes en Chile no se conoce con exactitud. Por ello, en esta línea de trabajo, fue planteado como objetivo general determinar la relación

entre trips en las flores de frutales y el "russet" en los frutos, así como estudiar una forma de control de la plaga incluida en un marco de manejo integrado de la plaga.

TAXONOMIA Y BIOLOGIA

Especies de trips (Thysanoptera) presentes en Chile

Métodos

A partir de 1986 se comenzó a reunir antecedentes, literatura y revisión de las colecciones de trips establecidos en Chile. Se realizó colectas de material en diferentes cultivos con diferentes tipos de trampas en cuanto a diseño y color, con el objetivo específico de asociar especies y hospederos.

Resultados

Se determinó 31 especies pertenecientes a 19 géneros. De ellas fueron identificadas 21. Fueron determinadas cuatro especies nuevas para la fauna de tisanópteros chilenos. Se determinó que de las especies de trips, 20 corresponden a insectos introducidos accidentalmente.

Trips en vides

Métodos

A partir de 1989 y a través de dos temporadas consecutivas, se realizó infestaciones artificiales con diferentes especies de trips en Paine (Región Metropolitana), Los Andes y La Cruz (V Región), sobre cultivares Calmería, Thompson Seedless y Flame Seedless. En el Cuadro 8, se indica la fecha de la infestación y el estado fenológico de la vid en ese momento, las especies de trips y la densidad utilizada en cada caso y el número de bolsas o repeticiones. Las infestaciones artificiales se realizaron confinando los trips junto a los racimos en bolsas de 30 cm de largo por 25 de ancho, confeccionadas de papel sueco y crepé, en 1989 y 1990, respectivamente. Con el

racimo en su interior, cada bolsa fue cerrada con un trozo de 15 cm de alambre de cobre de 1,5 mm de diámetro, amarrado alrededor del pecíolo del racimo.

Durante la temporada 1989/1990, a objeto de evaluar la actividad de los trips que, en forma natural colonizaban las flores, se dispuso bolsas sobre los racimos para confinar los individuos que allí se encontraban. Simultáneamente, se instaló bolsas de papel con un trozo de 1 cm² de barra plástica impregnada con el insecticida diclorvos (DDVP), para excluir las poblaciones naturales.

En la temporada 1990/1991, no se utilizó DDVP y para evitar la colonización natural, se instaló las bolsas con antelación al período de floración. En esta segunda temporada, las bolsas fueron retiradas un mes después de la floración de cada cultivar, contabilizando los trips muertos que quedaron en la bolsa.

Durante la aplicación de fungicidas y hormonas, comunes a todo el ensayo, cada racimo fue descubierto momentáneamente, colocando nuevamente la bolsa, una vez secos los productos asperjados.

La evaluación del russet en la cosecha, se efectuó en el laboratorio, empleando una lente de aumento binocular y/o un estereoscopio. Las bayas con russet fueron separadas según éste fuese opaco o lustroso. El primero de ellos, atribuido a trips, de acuerdo a los antecedentes revisados en la literatura. Durante la temporada 1989/1990, se muestreó 100 racimos de cada cultivar durante el período de floración de la vid. Estas muestras fueron examinadas bajo un estereoscopio, para observar detalles de la conducta alimentaria y de ovipostura de las especies de trips presentes en los racimos.

Resultados

La protección de los racimos en el interior de bolsas de papel, mostró que el russet opaco fue bajo, cuando los trips se eliminaron al inicio de la floración en las tres localidades (Cuadro 9). El daño aumentó cuando las bolsas se colocaron durante el 50% de floración, en condiciones de alta infestación natural o cuando se infestó

artificialmente con *T. tabaci*, como se observa en Thompson Seedless en Los Andes y Calmería en Paine, respectivamente.

Las infestaciones artificiales con *F. cestrum*, no aumentaron el russet, sugiriendo que esta especie no causa este daño.

En Thompson Seedless, se observa que, al menos un 10% del russet total es causado por factores diferentes del trips. Análogamente, en Calmería, este tipo de russet alcanza alrededor del 20%. Los niveles de russet en los racimos incluidos en las bolsas, con infestación natural o artificial, fueron superiores a los niveles de russet en racimos al aire libre. Lo anterior se debió, probablemente, a la permanencia de las caliptras por un tiempo mayor, lo que permitió que las ninfas se cobijaran y alimentaran de las bayas. Este daño se inicia antes de la plena floración, ya que al eliminar los trips con DDVP en plena floración, se produjo alrededor de un 17% de russet opaco en Thompson Seedless en Los Andes.

En el cultivar Calmería, no se observó diferencias entre el russet opaco de racimos con y sin DDVP. Ello sugiere que el daño producido por esa baja densidad, fue nulo o mínimo. Se aprecia además, que en aquellos racimos en que se confinó alrededor de 50 adultos de *T. tabaci*, el russet opaco se incrementó hasta un 18% de las bayas, con lo cual el russet aumentó, siendo similar a los racimos al aire libre, lo que indica que habría otros factores que originan daño en este cultivar.

CUADRO 8. Infestación de racimos con trips en diferentes localidades y cultivares de uva de mesa.

Cultivar	Localidad	Fecha	Floración	Especie	Indiv/ bolsa	Número bolsas
Calmería	Paine	14.11.89	50%	<i>T.tabaci</i>	50	5
Flame Seed.	La Cruz	09.11.89	50%	<i>T.tabaci</i>	10	9
Flame Seed.	La Cruz	idem	50%	<i>F.cestrum</i>	10	3
Thompson S.	Los Andes	25.10.90	preflor.	<i>T.tabaci</i>	0	9
Thompson S.	Los Andes	idem	preflor.	<i>T.tabaci</i>	10	9
Thompson S.	Los Andes	idem	preflor.	<i>T.tabaci</i>	100	9
Thompson S.	Los Andes	idem	preflor.	<i>F.cestrum</i>	0	9
Thompson S.	Los Andes	idem	preflor.	<i>F.cestrum</i>	10	9
Thompson S.	Los Andes	idem	preflor.	<i>F.cestrum</i>	100	9
Flame Seed.	Los Andes	idem	preflor.	<i>T.tabaci</i>	0	9
Flame Seed.	Los Andes	idem	preflor.	<i>T.tabaci</i>	10	9
Flame Seed.	Los Andes	idem	preflor.	<i>T.tabaci</i>	100	9
Flame Seed.	Los Andes	idem	preflor.	<i>F.cestrum</i>	0	9
Flame Seed.	Los Andes	idem	preflor.	<i>F.cestrum</i>	10	9
Flame Seed.	Los Andes	idem	preflor.	<i>F.cestrum</i>	100	9

CUADRO 9. Evaluación del russet en racimos incluidos en bolsas en tres localidades. Temporada 1989/1990.

Tratamiento	Porcentaje de bayas con russet	
	Total	Opaco
Thompson Seedless, Los Andes¹		
Prefloración c/ddvp	12,11	0,70
50% floración s/ddvp	33,75	29,71
Plena floración c ddvp	30,12	16,59
Thompson Seedless, Paine²		
Prefloración c/ddvp	11,73	1,23
Prefloración s/ddvp	11,99	1,65
90% floración c/ddvp	11,97	1,09
Calmería, Paine²		
10% floración c/ddvp	19,71	0,00
10% floración s/ddvp	27,85	3,92
50% floración c/ <i>T. tabaci</i> ³	45,80	18,15
Flame Seedless, La Cruz⁴		
Prefloración c/ddvp	4,12	2,56
50% floración c/ <i>T. tabaci</i>	7,74	5,49
50% floración c/ <i>F. cestrum</i> ⁵	3,87	2,17

¹ infestación natural alta

² infestación natural baja

³ infestado artificialmente con *Thrips tabaci*

⁴ infestación natural moderada

⁵ infestado artificialmente con *Frankliniella cestrum*

Observaciones de racimos, cuidadosamente retirados de la planta durante el período de abertura de flores, observados inmediatamente en un microscopio estereoscópico, mostraron adultos de *T. tabaci* y *F. cestrum* alimentándose de polen. Para ello, estos insectos emplean rápidos movimientos de sus patas delanteras, para llevar granos de polen al aparato bucal, devorándolos rápidamente. También se observó que insertan ligeramente el aparato bucal en el estigma, órgano de consistencia semigelatinosa, del cual extraen, probablemente, agua y otras sustancias alimenticias. No se observó a los adultos alimentarse de tejidos de la baya.

Frecuentemente se observó ninfas bajo la caliptra, cuando esta permanece adherida a la baya después de la floración. Frecuentemente, en los tejidos internos de la caliptra se observó alteraciones que se debían a la alimentación de las ninfas, cuando estas estructuras aún persistían y no estaban deshidratadas.

El adulto de *T. tabaci*, comienza a colonizar el racimo antes que las caliptras comiencen a desprenderse del resto de la flor, alcanzando la mayor densidad, aproximadamente, cuando ha ocurrido un 90% de floración, luego ocurre una disminución rápida, para dar lugar a un incremento de ninfas. Estas últimas se observaron desde el comienzo de la floración, alcanzando su máximo ocho días después, período que, probablemente, representa el tiempo de desarrollo del embrión hasta la eclosión de la larva.

La estrecha relación entre el período de antesis de la vid con la abundancia de adultos en el racimo, probablemente, refleja la atracción de estos insectos al polen como fuente de alimento, lo que, posiblemente, influye en su reproducción. En vides, la hembra ovipone en las bayas pequeñas, pedicelos y raquis. Lo hace insertando los huevos ligeramente bajo la superficie, quedando una marca diminuta, que sólo es visible con un aumento superior a diez veces. Durante la temporada 1989/90, la mancha blanquecina que se origina alrededor del lugar de ovipostura, solamente se observó en algunas bayas en desarrollo. Sin embargo, en la segunda temporada de estudio, se encontró, con frecuencia, en bayas muy pequeñas, manchas que perduraron hasta su cosecha. Esta mancha en forma de halo, se relaciona con la

mayor densidad observada de *F. cestrum*. En Flame Seedless, esta fue mayor en los racimos en bolsas infestados con elevadas densidades de *F. cestrum*, no así en los infestados con *T. tabaci*. En muestreos de vides en floración, efectuados en Ovalle y Vicuña (IV Región) en 1990, se registró una mayor abundancia de *F. cestrum* respecto de *T. tabaci*. Allí, se observó que la mancha en forma de halo, fue más frecuente que en la zona central, incluso en parronales tratados con insecticidas durante la floración.

Otras plantas cercanas o en el parronal, también fueron colonizadas por *T. tabaci* durante la antesis, probablemente, por las razones expuestas anteriormente.

La polifagia de los trips, especialmente de *T. tabaci*, que es considerada una plaga primaria en ajo, cebollas, arvejas y flores, permite que estos insectos se reproduzcan en variados hospederos durante el año y colonicen los racimos en las densidades observadas.

Trips en nectarinos

Métodos

Ensayos de laboratorio. A partir de septiembre de 1990, se infestó frutos de nectarinos con ninfas de trips, a objeto de reproducir el daño atribuido a trips que se observa en los frutos de nectarinos. Para ello, se utilizó ramillas de 20 cm de largo con frutos recién cuajados, obtenidas de un huerto cv Legrand. Con la ayuda de un estereoscopio, se seleccionó diez ramillas con tres frutos cada una y se verificó que no hubiera insectos en ellos. Utilizando un pincel fino, se depositó, sobre cada fruto, cuatro a seis ninfas de *T. tabaci*, colectadas en membrillo (*Cydonia oblonga*). Para evitar la deshidratación, cada ramilla fue introducida en un frasco de vidrio con agua y mantenida durante cinco días en un invernadero de malla. Posteriormente, fueron examinadas bajo estereoscopio. Se consideró como testigo, dos ramillas con cinco

frutos cada una. A fines de septiembre de 1990, se repitió el experimento con las siguientes modificaciones:

- (1) cada fruto fue infestado con dos ninfas de *T. tabaci* colectadas en hojas de cebolla (*Allium cepa*);
- (2) se aumentó a 37 el número de frutos infestados y
- (3) la evaluación se realizó a los siete días.

Para evaluar la magnitud del daño, se estableció tres categorías:

- Incipiente, marcas menores al 1% de la superficie total del fruto.
- Moderado, marcas o cicatrices que comprometen una superficie aproximada al 10% del total del fruto.
- Alto, marcas superiores al 10% de la superficie del fruto y/o que afectan la forma de éste.

También con el objeto de realizar observaciones biológicas, cada semana se extrajo diez ramillas de 15 cm de longitud del tratamiento testigo sin aplicación. Estas ramillas fueron dispuestas en bolsas de papel y transportadas refrigeradas al laboratorio, donde fueron analizadas bajo estereoscopio.

Resultados

Ensayos de laboratorio

El examen de flores infestadas con 4 a 6 ninfas, mostró una recuperación parcial de los trips utilizados. Frutos pequeños, cuyo diámetro ecuatorial varió entre 1,5 a 4 mm, manifestaron alteraciones sobre su superficie, sugiriendo la ausencia de una capa de células. En un comienzo, estas áreas de forma irregular y tamaño variable, no mostraban una coloración distinta del resto del fruto. Posteriormente, adquirieron una coloración blanquecina, seguida por el tono pardo característico del russet. En este primer experimento, se observó que el 75% de los frutos infestados con ninfas, presentaron algún tipo de daño, mientras que los frutos sin infestar no manifestaron

alteraciones. Los frutos más dañados presentaron deformaciones y, en general, un tamaño notoriamente menor que los frutos sanos.

Llamó la atención encontrar algunos frutos sanos, a pesar de encontrarse ninfas vivas en ellos, sin embargo, observaciones cuidadosas, mostraron alteraciones y fecas en la superficie de tejidos de la parte interna del periantio, lo cual muestra que estos insectos se alimentaron. La alimentación de los trips del periantio, se confirmó, además, por la observación al estereoscopio por transparencia, de una coloración anaranjada del tubo digestivo de algunas ninfas encontradas en el interior de las estructuras florales que rodean al fruto. Aparentemente, el daño fue mayor cuando la infestación artificial se realizó en los frutos con el periantio deshidratado y por desprenderse. Además, se observó ninfas con el tubo digestivo rojizo y fecas del mismo color, lo que indica que también se alimentan de tejidos de los estambres, antes que éstos se deshidraten.

En el segundo ensayo, de un total de 37 flores infestadas con dos ninfas de *T. tabaci* por flor, se obtuvo una proporción cercana al 90% de daño. De este valor, un 44% corresponde a un daño incipiente, 30% a daño moderado y el 15% a un daño mayor. Es probable que aquellos frutos con daño moderado a muy dañados, deban ser descartados de la exportación, cuando el fruto crece y se desarrolla hasta la cosecha. La observación de ramillas colectadas en el campo, mostraron que asociadas a flores y frutos nuevos de ambos cultivares, se observó dos especies de trips, *T. tabaci* y *F. cestrum*, siendo la primera de ellas más abundante en Fantasía, representando el 79% de los trips encontrados. Ambas especies alcanzaron una densidad máxima cercana a 0,4 adultos promedio por flor, en la primera semana de septiembre. En el cultivar Royal Giant se registró una densidad similar entre ambas especies, alcanzando, en conjunto, valores cercanos a 0,3 adultos promedio por flor, en la última semana de septiembre. En ambos cultivares, la densidad máxima de ninfas se registró en la primera quincena de octubre y alcanzó un promedio cercano a 4 insectos por flor durante el período de caída de pétalos. Posteriormente, la densidad decreció, ya que las ninfas se desarrollan hasta pupar, lo que aparentemente realizan

en otro lugar, la mayoría de las larvas ya han eclosionado y también, probablemente, debido a la abscisión las estructuras florales, comienzan a caer deshidratadas y las ninfas pierden sus refugios.

Otras observaciones

En flores y frutos recién cuajados se pudo observar, utilizando luz transmitida, que la mayor ovipostura de trips ocurrió en los sépalos, contabilizándose, en algunos casos, hasta 15 huevos por sépalo. Con menor frecuencia, se encontró huevos en la zona basal del cáliz.

Entre los pequeños frutos que albergaban ninfas, se observó algunos sin daño aparente y otros con daños similares a los descritos anteriormente en los ensayos de laboratorio, con típicas áreas blanquecinas y otras más oscuras, además de fecas y exuvias en el fruto y, prácticamente, en todas las estructuras florales remanentes. También, se observó alteraciones de los tejidos superficiales interiores del periantio que rodea al fruto y en el tejido amarillento de la base de los estambres. En numerosas oportunidades, se observó el contenido del tubo digestivo de las ninfas de una coloración similar a la del tejido del cual se habían alimentado en el interior de la flor, comprobándose el origen del alimento. A su vez, asociadas a alteraciones presentes en el fruto recién formado, se observó ninfas que mostraban el tubo digestivo verde. Observaciones de preparaciones microscópicas, revelaron la presencia de materia en el interior del tubo digestivo que, sin duda, contiene clorofila y por lo tanto, debe corresponder a restos de tejido parenquimático de los pequeños frutos, en los que se observaba daños recientes. Ello ocurrió, casi exclusivamente, en frutos en los que el periantio estaba parcialmente deshidratado y, por tanto, ya no era utilizable como alimento por las ninfas.

Se observó que en otros cultivares como May Grand, existen brácteas que cubren la base del cáliz limitando la ovipostura de trips. En el cultivar Oro, se observó hasta 20 ninfas de diferentes tamaños, deambulando por el interior del periantio, fruto y base de los estambres. Estos antecedentes, permiten plantear que los trips adultos

comienzan la colonización de las flores a partir del inicio de la floración, alimentándose de polen y oviponiendo, como fue indicado anteriormente, en la base del cáliz y, principalmente, en los sépalos. El extenso período de ovipostura se prolonga hasta alrededor de la caída de pétalos. Una vez que se verifica la eclosión, el insecto comienza a alimentarse de tejidos internos del periantio, base de los estambres y polen. Deja de hacerlo, cuando estas estructuras se separan de su base y se deshidratan quedando adosadas al fruto, que continúa con su desarrollo y aumento de tamaño, convirtiéndose en un refugio que cobija las ninfas, las que entonces se alimentan del fruto nuevo, originando en algunos casos, un russet característico en forma de un anillo sub-ecuatorial. Lo observado, sugiere que la mayor parte del daño ocurre después de la caída de pétalos, ya que la abscisión del periantio se produce posteriormente a este evento fenológico.

En la práctica, la floración no es homogénea y su desarrollo es progresivo.

CONTROL BIOLÓGICO

Control biológico de trips en vides

Métodos

Durante la temporada 1989/1990, se muestreó 100 racimos de cada cultivar durante el período de floración de la vid, donde se observó la presencia de tela muy delgada, en ocasiones con restos de trips, sugirió que éstos podrían estar siendo depredados por arácnidos que se encontraban en las muestras. Para comprobar o descartar la acción antagónica de éstos sobre la plaga, fueron dispuestos en forma separada en cajas de plástico a la que se agregaba parte de un racimo floral y adultos de *T. tabaci* y *F. cestrum*, determinándose la sobrevivencia y consumo de los depredadores.

Resultados

Se determinó que los arácnidos de las familias Clubionidae y Anyphaenidae colectados en los racimos de vides infestadas con trips fueron observados en el 15% de los racimos florales muestreados, encontrándose un ejemplar por racimo, lo que sugiere canibalismo o territorialidad. En condiciones de confinamiento en laboratorio, los arácnidos se alimentaron de trips sobreviviendo durante 29,5 días y consumiendo en promedio 2,6 trips/día. En el campo, después de la floración, no se les observó en los racimos, al parecer por falta de alimento, sin embargo, al crecer la baya, en el período de llenado, nuevamente se observó arañas, esta vez de mayor tamaño, probablemente, utilizando el racimo como refugio.

Estos antecedentes indican que la acción depredadora de las arañas contribuye con el control de la población de trips en el parronal.

Introducción del parasitoide *Ceranisus menes* (Walker)

Método

Durante 1992, por primera vez, se intenta la internación de *C. menes*, un parasitoide ninfas de primer estado de diversas especies de trips. Se realizaron los contactos con investigadores de Wageningen (Holanda) y con las autoridades nacionales para la obtención de la autorización de la introducción.

Resultados

Aunque fueron internados cuatro razas del parasitoide de ninfas *C. menes*, finalmente, no se pudo obtener la viabilidad de los insectos en cuarentena. Sin embargo, con este material se desarrolló un método eficiente para la crianza artificial de trips, el principal problema de este primer intento. A su vez, producto de las colectas de material de campo en Chile, se encontró una especie parasitoide de ninfas muy similar a la especie que se trató de introducir.

CONTROL QUIMICO

En vides

Métodos

Los ensayos se iniciaron durante 1989/90 en diferentes localidades. En Los Andes (V Reg.), se efectuó ensayos de control químico en cultivares Thompson Seedless, Ribier y Almería y en 1990/91, en Thompson y Flame Seedless. Los tratamientos y fechas de aplicación se indican en los Cuadros 10 y 11. En los cultivares Thompson y Flame Seedless, se consideró dos tratamientos testigo. A uno se le aplicó agua en tres oportunidades con diferente proporción de racimos con flores abiertas y al otro no se aplicó, excepto aquellas con hormonas y fungicidas comunes a todo el ensayo. En la temporada 1990/91, se incluyó además: la aplicación de insecticida a baja presión, como neblina, evitando remover la caliptra; y soplado de los racimos con motobomba de espalda y un tubo de PVC acodado en el extremo, con el objeto de remover las caliptras hacia abajo. En la temporada 1989/90, cada tratamiento se realizó en parcelas compuestas por tres hileras de 12 plantas cada una. Para efectos de muestreo, se consideró las 10 plantas centrales, cada una como una repetición. Durante la segunda temporada, se modificó el diseño, empleando bloques aleatorizados con tres repeticiones y un total de 12 plantas muestreadas por tratamiento. En ambas temporadas, se efectuó un muestreo previo a cada aplicación y luego muestreos posteriores con una frecuencia semanal, hasta un mes después de la aplicación. La unidad muestral fue un racimo, el que se introdujo directamente desde cada planta a un frasco de vidrio de 500 cc de capacidad, que contenía una solución de agua y detergente doméstico. En un plazo no mayor de 36 horas, las muestras fueron analizadas en laboratorio, donde después de agitar el frasco, se procedió a filtrar el contenido a través de tres tamices de 5, 21 y 42 mallas por cm^2 , quedando los adultos y algunas ninfas en el tamiz de 21 mallas y el resto de las ninfas en el de 42 mallas. El recuento, se efectuó directamente en los tamices bajo un microscopio estereoscópico.

El russet en Thompson Seedless se evaluó a mediados de enero, cosechando un total de 30 y 36 racimos por tratamiento, en 1990 y 1991, respectivamente. Cada una de las bayas fue examinada con lupa o estereoscopio y separada en las categorías con russet y sin russet. Las observaciones preliminares mostraron que era posible distinguir, básicamente, dos tipos de russet; uno de aspecto opaco y otro lustroso. Por ello, de las bayas con russet, se extrajo al azar 100 unidades que fueron clasificadas según el russet tuviese aspecto opaco o lustroso, este último de acuerdo a la literatura extranjera, sería producido principalmente por roces.

La magnitud del russet opaco se cuantificó subdividiendo cada categoría en:

- Marca menor de 1 mm de largo o diámetro. Visible sólo con examen minucioso.
- Una o más marcas mayores a 1 mm, pero menores que la mitad del diámetro mayor de la baya.
- Líneas o marcas continuas de una longitud igual o mayor que la mitad del diámetro mayor de la baya.

Los tratamientos con insecticidas del ensayo, al igual que las hormonas y fungicidas comunes a todo el parronal, se aplicaron con pitón a 300 lb/pulgada, excepto el dimetoato en la temporada 1989/90, que fue asperjado con pitón y bomba Hardi a 140 libras/pulgada² y el tratamiento a los racimos con insecticidas a baja presión (1990/91), donde se utilizó una bomba manual de un litro de capacidad. Los experimentos fueron repetidos en Paine durante 1990, en los cultivares Thompson Seedless y Calmería con un diseño y evaluación similar a los descritos anteriormente para el grupo de ensayos en Los Andes durante 1989.

Durante 1991/1992, los ensayos se realizaron en cultivares Thompson Seedless y Flame Seedless, en la localidad de Calle Larga (Los Andes, V Región) y en Thompson Seedless en Vicuña (IV Región). Durante 1992/93 se experimento en vides Thompson Seedless en El Sauce (V Reg.). Se repitió los experimentos de temporadas anteriores, con algunas variaciones en los tratamientos y diseño experimental, como el aumento a cuatro repeticiones. En Vicuña, se reemplazó el

tratamiento de una aplicación de insecticida por la aspersión de agua a baja presión, utilizando una bomba de espalda.

CUADRO 10. Tratamientos ensayados sobre trips en nectarinos durante la floración. Los Andes (V Región), 1990

Tratamiento	Ingrediente activo (I.A)	Producto comercial	Porcentaje floración en 100 L	Fecha de aplicación
Cv Fantasía				
Insecticida permanente	endosulfan	150 g	50%	07.09.90
	idem	idem	90%	13.09.90
	idem	idem	Icp ¹	21.09.90
	idem	idem	Cp50 ²	27.09.90
Testigo agua ³				
Testigo sin insecticida				
Cv Royal Giant				
Insecticida	endosulfan	150 g	30%	07.09.90
	idem	idem	70%	13.09.90
	idem	idem	Pf ⁴	21.09.90
	monocrotofos	150 cc	Cp60 ⁵	03.10.90
Testigo agua				
Testigo sin insecticida				

¹ Inicio de caída de pétalos

² 50% de pétalos caídos y frutos de 1,5 a 2 mm diámetro ecuatorial

³ Las aspersiones con agua, en ambos cultivares, se realizaron en las mismas oportunidades que se aplicó los insecticidas del ensayo

⁴ Plena floración

⁵ 60% Caída de pétalos y frutos de 1,5 a 2 mm diámetro ecuatorial

CUADRO 11. Productos y dosis ensayados para el control de trips en vides durante la floración.

Producto	Dosis en 100 l	Cultivar	Porcentaje floración	Fecha de aplicación
Los Andes (V Reg),				
1989/90				
Dimetoato	100 cc	Thompson s.	10	7.Nov.89
Dimetoato	100 cc	Thompson s.	90	13.Nov.89
Dimetoato	100 cc	Thompson s.	50+90+100	Nov.89 ¹
Dimetoato	100 cc	Ribier	50	13.Nov.89
Dimetoato	100 cc	Almería	50	13.Nov.89
Talstar	12 cc	Thompson s.	10	7.Nov.89
Talstar	12 cc	Thompson s.	10+50	7-10.Nov.89
Testigo S/I ²	----	Thompson s.	----	-----
Testigo agua	----	Thompson s.	10+50+90	7-10-13.Nov.89
Testigo S/I	----	Ribier	----	-----
Testigo S/I	----	Almeria	----	-----
1990/91				
Insectic(pn) ³		Thompson s.	20+60+90	Nov.90
Insectic(pb) ⁴		Thompson s.	20+60+90	Nov.90
Testig. viento		Thompson s.	20+60+90	Nov.90
Testigo agua		Thompson s.	20+60+90	Nov.90
Testigo S/I		Thompson s.	20+60+90	Nov.90
Insectic(pn) ⁵		Flame s.	50+90+Pf	Nov.90
Insectic(pb) ⁶		Flame s.	50+90+Pf ⁷	Nov.90
Testig. viento		Flame s.	50+90+Pf	Nov.90
Testigo agua		Flame s.	50+90+Pf	Nov.90
Testigo S/I		Flame s.	50+90+Pf	Nov.90
Paine (Región Metropolitana),				
1989/90				
Dimetoato	100 cc	Thompson s.	10	14.Nov.89
Dimetoato	100 cc	Thompson s.	50	16.Nov.89
Dimetoato	100 cc	Thompson s.	90	21.Nov.89
Dimetoato	100 cc	Thompson s.	10+50+90	14-16-21.Nov.89
Testigo S/I ¹	----	Thompson s.	--	-----
Testigo agua	----	Thompson s.	10+50+90	14-16-21.Nov.89
Dimetoato	100 cc	Calmeria	50	14.Nov.89
Testigo S/I	----	Calmeria	--	-----

¹Aplicaciones de dimetoato el 10, 13, 16 Y 21 de noviembre de 1989. La última fue realizada en post-floración.; ²Testigo sin insecticida; ³Aplicaciones de thiodan (150 g/100 L) a 350 lb de presión, realizada el 9 y 15 de noviembre y dimetoato el 12 de noviembre. ⁴Idem al anterior a baja presión; ⁵Aplicaciones de thiodan (150 g/100 L) el 1 y 5 de noviembre e imidan 50 WP (150 g/100 L) el 12 de noviembre.

⁶Idem al anterior a baja presión. ⁷Post-floración.

Resultados

En todos los ensayos, se observó dos especies de trips durante el período de floración, *T. tabaci* y *F. cestrum*. La especie más abundante durante las dos temporadas, fue *T. tabaci*, especialmente en Thompson, donde, en los testigos sin insecticida de Los Andes, se encontró en una proporción cercana al 96%, en 1989, y a un 82%, en 1990. A su vez, casi la totalidad de las ninfas identificadas en las muestras, correspondió a *T. tabaci*. La baja densidad de *F. cestrum*, en 1989, indujo a desestimar esta especie como importante en el daño y a excluirla de los análisis. En 1990, se observó un aumento de *F. cestrum*, lo que confirma lo señalado en la literatura que indica que las infestaciones de trips en vides son variables a través de las temporadas.

Todos los tratamientos con insecticidas aplicados durante y poco después de la floración, disminuyeron significativamente la densidad de adultos y ninfas (Cuadros 12 y 13). No se observó diferencias entre los pesticidas o su aplicación en diferentes fases de la floración ($P > 0.05$). Ello sugiere que tienen una efectividad similar sobre la población de estos insectos.

La mayor densidad de insectos fue registrada en 1989, en el testigo del cultivar Thompson Seedless en Los Andes, alcanzando 267 ninfas promedio por racimo. En cambio, en 1990, en el mismo lugar, la densidad máxima alcanzó a 139 ninfas por racimo. En Paine, se presentaron las mismas especies en densidades menores. Aproximadamente un mes después de la floración de Thompson, en esta localidad, se observó algunos ejemplares de *D. reuteri*. En ambos cuadros, se aprecia que predominan los estados ninfales de trips, una semana después de la máxima de adultos.

En el Cuadro 14, se resume el análisis de las bayas al momento de la cosecha. En Thompson, el testigo sin insecticida, durante la temporada 1989/90, mostró los mayores porcentajes de russet en ambas localidades. No obstante, únicamente en Los Andes, es significativamente diferente del resto. Llama la atención los valores de russet observados en Paine, ya que la densidad de trips durante y después de la

floración, es apreciablemente más baja que en Los Andes, sin embargo, el russet total y opaco, es mayor. En general, el hecho de encontrar bayas con russet opaco en parcelas tratadas con insecticidas y, por ende, con una población disminuida drásticamente respecto al testigo, sugiere que la mayor parte de las cicatrices de aspecto opaco, de diferentes formas y tamaños son producidas por factores que no son los insectos.

Con el objeto de establecer la existencia de una posible correlación entre la presencia de ninfas durante la floración con la cantidad de russet en las bayas maduras, se utilizó los datos obtenidos de uno de los muestreos del tratamiento testigo sin insecticida durante 1989, en Thompson Seedless, en Los Andes, por ser una localidad en que se registraron los mayores niveles de población de trips. Se consideró el número de ninfas por repetición y su respectivo russet al momento de la cosecha. De este análisis se obtuvo un coeficiente de correlación (r) de 0,735 (Figura 2), valor significativamente positivo ($P < 0,01$). Esta correlación indicaría que la densidad de ninfas de trips, observada en el testigo (entre 70 y 600 por racimo), tiene relación estrecha con el russet total observado en la cosecha en el cultivar analizado. Cabe mencionar, que el russet total es la suma de efectos producidos por diversos agentes, entre los cuales se encontraría los trips, cuando éstos sobrepasan un nivel de densidad crítico (cercano a 500 ninfas/racimo).

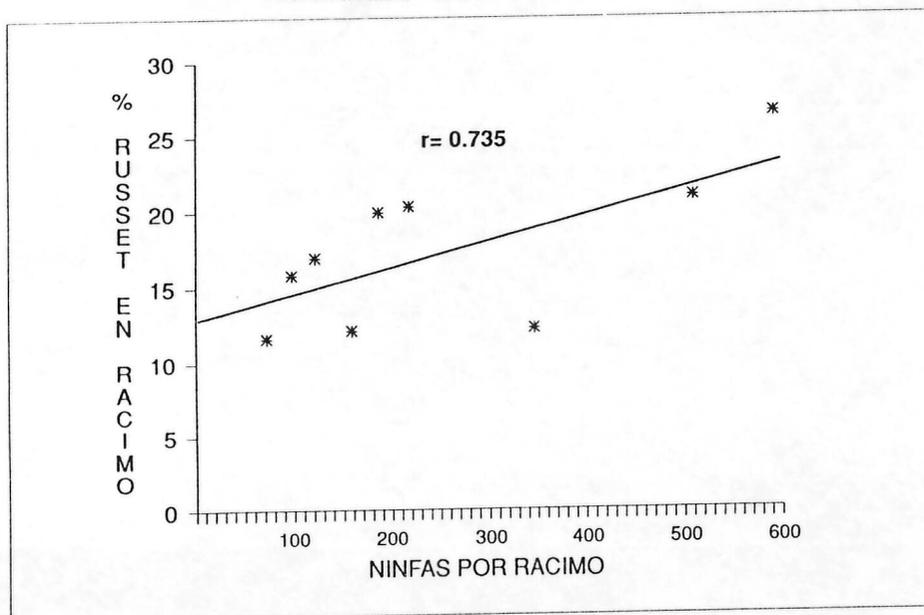


FIG. 2. CORRELACIÓN ENTRE NINFAS DE TRIPS EN RACIMOS Y "RUSSET" EN LA COSECHA. LOS ANDES (V REGIÓN), 1989/90.

Durante el análisis en la cosecha, también se observó cicatrices opacas, provocadas por productos químicos asperjados sobre las bayas y otras, probablemente, provocadas por el contacto entre caliptra y epidermis de la baya. Las cicatrices lustrosas parecen ser producto del roce entre la baya y hojas, sarmientos o alambre y daño de tijeras durante el descole o arreglo del racimo. Unido a lo anterior, la susceptibilidad varietal o problemas fisiológicos pueden influir en el desarrollo de russet.

Es interesante el resultado obtenido en el testigo asperjado sólo con agua, en 1989, donde se observó una densidad de adultos y ninfas menor, comparada al testigo sin aplicación y mayor que los tratamientos con insecticidas; sin embargo, mostró un nivel de russet similar a los tratados con pesticidas y, significativamente, menor que el testigo sin aplicación. Esta situación, no se observó en el ensayo de la temporada siguiente, probablemente, porque la presión de insectos fue menor o las condiciones climáticas fueron distintas y provocaron un efecto diferente en la caída de la caliptra e indirectamente afectaron el russet.

Los cultivares Ribier, Almería y Calmería muestran un russet total mayor que Thompson Seedless, especialmente Almería, aunque estos valores disminuyen notablemente al considerar sólo el russet opaco. En estos cultivares, no se observa diferencias entre los tratamientos con insecticidas y los testigos. Lo anterior, sugiere que también en estas variedades, el russet es producido, básicamente, por otros factores, siendo el daño producido por trips, probablemente, el de menor importancia en las condiciones del ensayo.

El tratamiento con aire a presión sobre los racimos, realizado en la temporada 1990/91, aparentemente, removió las caliptras, no obstante, en Thompson, el russet total aumentó, probablemente, porque la agitación produjo un mayor roce entre las bayas. Esto sugiere una mayor susceptibilidad al roce de esta variedad, comparada con Flame Seedless, en la que este tratamiento no aumentó el russet. En cuanto al russet opaco, en ambos cultivares, no se registró diferencias significativas entre los tratamientos realizados.

Respecto a la distribución de las cicatrices, se observó que la magnitud II (más de 1 mm y menores que el radio mayor de la baya), es la más frecuente; le sigue la más pequeña y finalmente las de menor frecuencia, son las de mayor tamaño (Cuadro 14).

En la práctica el russet opaco de magnitud I (cicatrices hasta 1 mm), no tiene importancia, ya que es muy probable que este pequeño daño pase inadvertido como defecto.

El límite máximo permitido de russet en uva de mesa en EE.UU., es un 3% de la superficie total de las bayas. Si se considera, por ejemplo, que el tratamiento testigo sin insecticida en Flame Seedless, mostró una superficie, promedio en 100 bayas, de 400 mm² con russet, de acuerdo a cálculos según la distribución de las cicatrices en magnitudes I, II y III, se comprometería apenas el 0,5% de la superficie de bayas de 16 mm de diámetro. Esto es seis veces menos que el máximo permitido en Estados Unidos de América.

Durante 1991/1992 en los ensayos en Vicuña y Calle Larga y durante 1992/1993 en Thompson Seedless en El Sauce (V Reg.), también los tratamientos que involucraron tres aplicaciones de insecticidas en floración, disminuyeron significativamente la densidad de adultos y ninfas de trips, comparados a los testigos (Cuadro 15 y 16). En los tratamientos restantes, no se observó diferencias. Ello sugiere que estos insectos tienen una alta capacidad de tolerar las aplicaciones de insecticidas, ya sea por condiciones intrínsecas o por la protección que le brindan las estructuras florales.

En el análisis de las bayas al momento de la cosecha no se observó diferencias estadísticas entre los tratamientos.

CUADRO 12. Promedio de trips por racimo, antes y después de la aplicación de insecticidas durante la floración en vides. Los Andes (V Región), temporadas 1989/90 y 1990/91.

Tratamientos 1989		Promedio					
		07	noviembre		21	diciembre	
			10	13		01	07
Thompson Seedless							
Dimetoato	adul	18,2	-	3,4a	1,9	1,6	-
10% flor	ninf	9,9	-	6,6	7,9a	1,9	-
Dimetoato	adul	-	-	31,8	1,2	0,3	-
90% flor	ninf	-	-	8,1	10,2	5,3	-
Dimetoato	adul	17,7	-	7,9	1,5	0,6	0,3
50+90+postflor	ninf	0,7	-	2,6	2,6	2,9	0,4
Talstar	adul	16,0	-	2,3a	2,7	0,1	0,2
10% flor	ninf	2,6	-	4,1	2,7a	4,5	0,4
Talstar	adul	18,1	3,6	1,9a	0,6	0,5	0,1
10+50% flor	ninf	10,6	0,9	2,6	4,5a	0,7	0,5
Testigo	adul	28,0	47,9	81,0b	18,8	1,4	2,0
S/insecticida	ninf	7,7	18,2	24,6	267,0b	19,5	3,5
Testigo	adul	47,3	29,1	31,3b	15,0	1,1	1,2
Agua 10+50+90%	ninf	15,0	10,1	10,8	181,0b	7,7	2,6
Ribier							
Dimetoato	adul	-	-	16,4	0,7	0,2	0,5
50% flor	ninf	-	-	2,9	0,9	0,9	0,5
Testigo	adul	25,5	-	16,6	3,2	0,2	0,6
S/insecticida	ninf	16,8	-	4,1	18,8	0,9	1,0
Almería							
Dimetoato	adul	-	-	12,8	2,0	0,3	0,3
50% Flor	ninf	-	-	3,1	1,4	1,5	0,4
Testigo	adul	14,8	-	38,1	9,6	0,5	0,6
S/insecticida	ninf	6,5	-	8,3	6,0	5,0	0,9

....continuación CUADRO 12

1990		n o v i e m b r e							d i c i e m b r e		
		9	12	15	19	22	26	29	3	6	
Thompson Seedless											
Insecticida.	T.t ad	13,8	0,8	0,1	0,5b	0,3	0,2	0,1	0,6	0,3	
pres normal	F.c ad	6,5	0,4	0,6	0,1	0,1	0,1	0	0	0	
(350 L)	ninfas	2,1	3,8	0,3	3,3	1,0	1,4b	0,3	1,8	0,4	
Insectic.	T.t ad	9,3	2,7	0	0,1b	0,3	0,5	0,2	0,4	0,2	
pres baja	F.c ad	1,7	0,7	0	0,1	0,3	0	0	0,1	0	
(<50 L)	ninfas	3,2	0,8	0,1	0,1	1,4	5,4a	0,8	2,1	0,6	
Testigo	T.t ad	13,4	4,5	7,0	3,0a	1,1	1,6	1,0	0,7	0,3	
sin	F.c ad	4,5	0,4	1,3	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,1	
insectic	ninfas	14,1	12,2	10,3	26,8	35,6	24,9a	6,9	6,3	2,0	
Testigo	T.t ad	6,8	2,0	2,1	1,5ab	1,2	1,0	0,7	0,3	0,5	
agua	F.c ad	2,6	0,6	0,3	0,3	0,1	0	0,1	0	0	
	ninfas	4,6	3,2	0,5	0,5	6,8	10,7a	4,8	3,8	2,1	
Testigo	T.t ad	12,4	10,6	6,3	2,3ab	2,2	0,8	0,4	0,3	0,3	
viento	F.c ad	3,3	1,4	0,4	0,6	0	0	0,1	0	0,1	
	ninfas	4,1	8,3	5,7	10,7	9,4	10,5a	6,3	2,1	0,8	
1990											
		n o v i e m b r e							d i c i e m b r e		
		01	05	12	15	19	22	26	29	0306	
Flame Seedless											
Insecticida	T.t ad	9,1	1,1	2,1	1,0c	3,5	0,8	0,4	0,2	0,5	0,1
pr. normal	F.c ad	12,3	7,2	8,3	1,0	1,5	0,2	0	0	0,1	0,1
350 L	ninfas	5,4	1,0	13,2	7,7	24,8b	8,8	10,9	3,3	2,9	2,1
Insecticida	T.t ad	5,0	2,3	7,7	3,7bc	5,2	1,9	0,1	0,3	0,8	2,1
pres. baja	F.c ad	5,3	3,8	6,4	2,1	0,5	0,1	0,2	0	0	0
<50 L	ninfas	4,2	3,8	35,0	10,3	30,7b	12,2	16,3	5,5	2,9	0,8
Testigo	T.t ad	4,9	6,8	17,3	11,8a	7,9	1,8	1,6	0,5	0,6	0
s/insectic	F.c ad	6,8	7,9	9,3	6,1	2,5	0,2	0,3	0,2	0	0
	ninfas	2,7	10,5	67,8	62,3	131,9a	89,8	32,6	3,7	1,2	0,4
Testigo	T.t ad	5,0	5,5	17,6	10,4a	3,8	1,1	0,2	0,4	1,0	0
Agua	F.c ad	5,4	6,6	6,2	2,7	0,2	0,4	0,2	0	0	0,1
	ninfas	2,3	8,5	41,9	114,2	139,2a	78,2	25,0	4,8	2,4	0,4
Testigo	T.t ad	4,9	4,8	20,6	7,2ab	6,2	1,5	0,6	0,3	0,8	0
viento	F.c ad	5,0	9,4	9,3	3,2	2,8	0,5	0,2	0	0	0
	ninfas	1,0	6,6	67,8	69,3	102,6ab	110,3	32,7	5,8	1,5	0,7

Los valores con énfasis corresponden al promedio de individuos previo a la aplicación respectiva. ¹Los promedios en columnas con letras iguales no difieren, según Tukey ($\alpha = 0,05$).

Abreviaturas: T.t= *Thrips tabaci*; F.c= *Frankliniella cestrum*; AD=adultos.

CUADRO 13. Promedio de trips por racimo, antes y después de la aplicación de insecticidas en vides durante la floración, en dos cultivares. Paine (Región Metropolitana), 1989/90.

Tratamientos		n o v i e m b r e			P r o m e d i o		d i c i e m b r e	
		07	14	16	21	28	06	18
Thompson Seedless								
Dimetoato 10% flor	adul	--	--	--	--	0	0	0,3
	ninf	--	--	--	--	0	0,1	0,3
Dimetoato 50% flor	adul	1,3	1,0	0,5	0,7	0	0	0,1
	ninf	0,9	0,2	0	0	0,6	0	0,1
Dimetoato 90% flor	adul	--	--	--	--	0	0,1	0,6
	ninf	--	--	--	--	0,2	0,3	0
Dimetoato permanente	adul	1,3	3,3	0	0,1	0	0	0,9
	ninf	1,0	0,2	0	0	0,2	0	0,2
Testigo s/insecticida	adul	0,9	1,4	0,9	0	0,9	1,8 ¹	0,9
	ninf	0,1	0,1	0,1	0	8,3	10,6	2,8
Testigo agua	adul	2,2	1,4	1,9	0,4	0,8	0	0,3
	ninf	1,5	0	0	0	6,7	0	0,6
Calmería								
Dimetoato 50% flor	adul	1,7	1,5	--	--	0	0	0
	ninf	2,0	0,4	--	--	0	0	0
Testigo s/insecticida	adul	0,5	3,4	--	--	0,5	0,1	0,6
	ninf	1,5	0,8	--	--	2,7	2,0	0,9

Los valores con énfasis corresponden al muestreo previo a la aplicación.

¹En Thompson seedless aparecen adultos de *D. reuteri*.

CUADRO 14. Incidencia de los tipos de "russet" de las bayas, evaluado durante la cosecha en cinco cultivares de uva de mesa.

Tratamiento	Cultivar	Porcentaje russet ¹		Magnitud russet opaco		
		total	opaco	I	II	III
Los Andes, 1990						
Dimet. 10%	Thompson s.	7,7b	5,0	24,4	75,0	1,6
Dimet. 90%	Thompson s.	7,8b	4,4	41,4	48,3	10,3
Dimet. permte.	Thompson s.	6,3b	3,8	43,3	43,3	13,3
Talstar 10%	Thompson s.	10,2b	4,1	40,0	40,0	20,0
Talst. 10/50%	Thompson s.	9,6b	5,9	17,7	74,2	8,1
Testigo S/I ²	Thompson s.	18,8a	15,3	33,8	62,5	3,8
Testigo agua	Thompson s.	5,2b	3,8	32,4	47,9	19,7
Dimet. 50%	Ribier	18,3	3,5	26,3	57,9	15,8
Testigo S/I	Ribier	19,8	6,3	53,1	40,6	6,3
Dimet. 50%	Almería	54,1	13,5	36,0	48,0	16,0
Testigo S/I	Almería	46,8	10,3	27,3	50,0	22,7
Paine, 1990						
Dimet. 10%	Thompson s.	19,1ab	12,5	34,8	47,0	18,2
Dimet. 50%	Thompson s.	12,3c	8,9	43,1	44,4	12,5
Dim. 10/50/90%	Thompson s.	17,8abc	13,4	31,6	48,1	20,3
Dimet. 90%	Thompson s.	14,8bc	10,8	45,2	43,8	11,0
Testigo S/I	Thompson s.	23,3a	16,5	56,5	33,3	10,2
Testigo agua	Thompson s.	13,0c	10,2	52,6	35,5	11,8
Dimet. 50%	Calmería	25,8	2,6	20,0	50,0	30,0
Testigo S/I	Calmería	28,3	2,6	22,2	22,2	55,6
Los Andes, 1991						
Insectic(pn) ³	Thompson s.	6,7ab	1,1a	31,9	40,2	28,0
Insectic(pb) ⁴	Thompson s.	5,6ab	1,0a	31,4	42,9	25,7
Testig. viento	Thompson s.	11,2a	2,6a	43,7	30,7	25,6
Testigo agua	Thompson s.	4,7b	0,7a	31,8	42,0	21,2
Testigo S/I	Thompson s.	4,4b	1,7a	47,3	33,8	19,0
Insectic(pn) ⁵	Flame s.	35,3a	2,0a	28,6	47,8	23,6
Insectic(pb) ⁶	Flame s.	37,8a	4,3a	27,1	42,4	30,5
Testig. Viento	Flame s.	42,8a	5,1a	20,0	59,2	20,9
Testigo agua	Flame s.	41,8a	10,0a	29,9	41,5	29,7
Testigo S/I	Flame s.	43,8a	5,9a	47,6	34,2	18,1

¹Los promedios en columnas con letras iguales, no difieren según, Tukey ($\alpha = 0,05$). ²Testigo sin insecticida. ³Aplicaciones de endosulfan (Thiodan, 150 g/100 L) el 9 y 15 de noviembre y una de dimetoato el 12 de noviembre, ambas a 350 lb de presión. ⁴Idem al anterior a baja presión.

⁵Aplicaciones de Endosulfan (150 g/100 L) el 1 y 5 de noviembre y una de Fosmet (Imidan 50 WP, 150 g/100 L), el 12 de noviembre. ⁶Idem al anterior a baja presión.

CUADRO 15. Productos y dosis ensayados para el control de trips en vides durante la floración. Los Andes (V Reg), 1991/1992.

Tratamiento	Cultivar	Porcentaje floración
Insecticida permanente ¹	Thompson Seed.	10 / 90 / pf ²
Insecticida 1 aplicación ³	Thompson Seed.	pf
Testigo agua presión normal ⁴	Thompson Seed.	10 / 90 / pf
Testigo sin insecticida	Thompson Seed.	--
Insecticida permanente ⁵	Flame Seedless	10 / 90 y pf
Insecticida 1 aplicación ⁶	Flame Seedless	pf
Testigo agua presión normal	Flame Seedless	50 / 90 y pf
Testigo sin insecticida	Flame Seedless	---

¹Dimetoato (Rogor), 150 g/100 L de agua, el 7 y 14 de noviembre de 1991.

Endosulfan (Thionex 35 EC), 250 cc/100 L de agua, el 21 de noviembre de 1991.

²Post-floración, aplicación una semana después del 90% de floración.

³Endosulfan (Thionex 35 EC), 250 cc/100 L de agua, el 21 de noviembre de 1991.

⁴La presión normal es aproximadamente 350 lb/pulgada²

⁵Endosulfan (Thionex 35 EC), 250cc/100 L de agua, el 31 de octubre de 1991.

Dimetoato (Rogor), 150 g/100 L de agua, el 7 y 14 de noviembre de 1991.

⁶Dimetoato (Rogor), 150 g/100 L de agua, el 14 de noviembre de 1991.

CUADRO 16. Promedio de trips por racimo, antes y después de la aplicación de insecticidas durante la floración en vides. Los Andes (V Región), temporada 1991/1992.

TRATAMIENTOS		PROMEDIO							
		octubre				noviembre			
		31	05	07	11	14	19	21	27
Thompson Seedless									
Insecticida permanente	adu	5,81	17,75	20,56a	2,63b	3,94	1,63	0,75	0,44
	nin	4,25	26,31	19,50	13,63	18,31b	8,13	7,49	1,75
Insecticida una aplic.	adu	5,38	11,13	20,31a	23,50a	20,53	4,94	8,50	0,38
	nin	5,75	13,44	13,44	34,00	32,51a	62,50	56,25	10,00
Testigo agua	adu	4,94	11,19	21,75a	21,94a	31,59	8,63	17,00	1,56
	nin	5,25	17,56	21,44	36,13	30,26a	50,88	58,00	33,88
Testigo sin insecticida	adu	4,13	12,06	12,44a	30,25a	28,06	14,19	20,63	1,50
	nin	4,88	22,88	12,00	21,25	29,81a	75,38	91,31	33,56
Flame Seedless									
Insecticida permanente	adu	7,13	11,06	44,25	5,13	1,88	2,50	1,50	0,44
	nin	10,25	20,63	31,56	43,31	40,50	53,00	17,56	3,75
Insecticida unica	adu	9,38	34,19	77,44	65,81	30,63	2,56	1,25	0,69
	nin	11,56	53,25	77,38	232,69	343,50	113,31	71,44	29,63
Testigo agua	adu	3,75	50,06	89,50	44,37	47,56	14,31	5,69	0,81
	nin	8,81	39,94	98,81	116,25	253,00	186,63	109,19	30,75
Testigo sin insecticida	adu	7,63	40,50	72,19	65,75	59,50	4,81	3,19	0,44
	nin	11,31	34,13	96,50	147,63	196,19	61,94	122,06	21,69

Los valores destacados, son el promedio de individuos previo a la aplicación respectiva.

¹Los Promedios en columnas con letras iguales, no difieren según Tukey ($\alpha=0.05$).

Estudios en nectarinos

Métodos

Con el objeto de determinar la relación entre trips en las flores de nectarinos y russet en los frutos a la cosecha y establecer la efectividad y oportunidad de aplicación de diferentes insecticidas, desde la temporada 1990/1991 a 1992/1993, fueron realizados ensayos de control químico de las poblaciones de trips en nectarinos. Todos los ensayos fueron realizados en los cultivares Fantasía y Royal Giant en las localidades de El Sauce y Calle Larga respectivamente (Prov. Los Andes, V Región). Durante la primera temporada de estudios se aplicó Endosulfan (Thiodan 50 PM) en dosis de 150 cc/100 l de agua) en cuatro oportunidades (50 y 90% floración, caída de pétalos y frutos cuajados). La utilización de este insecticida tiene relación con su selectividad sobre las abejas que polinizan las flores. Los tratamientos realizados en las temporadas siguientes se pueden observar en el Cuadro 17.

Las aplicaciones se llevaron a cabo con pitón a una presión de 250 libras/pulgada² y un mojamiento de 6 litros por árbol. El diseño experimental consistió en bloques al azar (con 3 repeticiones y cinco árboles por repetición). En una primera etapa, se muestreó semanalmente al azar, diez flores de la parte superior y diez de la parte inferior de cada árbol. Una vez extraída, cada flor fue introducida inmediatamente en un frasco con agua y detergente. En un plazo no superior a las 72 horas fueron analizadas en laboratorio, utilizando un estereoscopio y cribas metálicas de 7, 21 y 42 mallas por cm, para efectuar el recuento de adultos y ninfas de trips. Para determinar la fluctuación de la población sometida a los diferentes tratamientos, se efectuó muestreos previos a cada aplicación y posteriormente con una frecuencia semanal.

Al momento de la cosecha, se realizó un muestreo de frutos cuyo análisis se realizó en el mismo predio. Este muestreo final consideró 2 cajas por árbol (30 cajas por tratamiento). Cada fruto fue clasificado de acuerdo a tres categorías:

- I. Completamente sanos (llevados a "packing").
- II. Descartados por problemas como sobremaduración, "split pit", Escama de San José, "russet" provocado por oidio, partiduras o roturas provocados por cosecha, etc.
- III. Descartados por presentar "russet" producido por trips mayor a 2 cm².

Resultados

La densidad de adultos y ninfas de ambas especies de trips, fue similar entre el tratamiento en que se asperjó agua y el testigo sin aplicación.

En la primera temporada, no se observó diferencias entre el testigo sin aplicación y el testigo asperjado con agua, considerando solamente el russet producido por trips. Los frutos descartados al momento de la cosecha, superaron el 35%, en Fantasía y alcanzaron un promedio cercano al 15%, en Royal Giant. El tratamiento permanente con insecticida, redujo el daño a un promedio cercano al 7%, en Fantasía y a un 12%, en Royal Giant.

Los resultados de las temporadas 1991/1992 y 1992/1993, se muestran en el Cuadro 17. En Fantasía, se observó que solamente tres aplicaciones de endosulfan reducen significativamente la densidad de ninfas en las flores. En el cultivar Royal Giant no se observó diferencias significativas en el promedio acumulado de ninfas. Respecto del russet verificado a la cosecha, durante 1991/1992, en Fantasía se registró un 32% de los frutos dañados por trips en el testigo, comparado a un 10% y 13% de los tratamientos con 2 y 3 aplicaciones de endosulfan, respectivamente. En Royal Giant, aunque los valores absolutos, muestran diferencias entre el daño registrado en el testigo sin insecticida y los tratamientos con endosulfan, no hay diferencias estadísticas entre ellos. El daño en el Cv Fantasía durante la temporada 1992/93 fue menor que la temporada precedente y alcanzó a 19,2% en el tratamiento testigo y 3,4% en tratamientos con endosulfan. El insecticida pirimicarb no mostró diferencias con el testigo.

El deficiente control químico de trips observado en los muestreos, se manifiesta en altos niveles de russet a la cosecha, obtenidos en algunos de los tratamientos de este ensayo.

Los ensayos de control químico mostraron que el tratamiento de endosulfan en tres oportunidades reducen significativamente la densidad de ninfas en las flores. Aparentemente, la aplicación de los insecticidas, más temprano en la floración mostró una mayor efectividad en el control de trips y una mayor reducción del russet a la cosecha. Las aplicaciones más tardías, durante el período de deshidratación del periantio, tendrían la dificultad de alcanzar a los insectos muy protegidos por las estructuras florales remanentes.

CUADRO 17. Efecto de tratamientos con insecticidas sobre trips en flores y proporción de russet en frutos de nectarinos a la cosecha. Los Andes 1991-1993.

TRATAMIENTO	PROMEDIO ¹		
	% FLORACION	Ninfas/flor	Adult/flor
1991/1992. Cv Fantasía			
Endosulfan 3 aplic. 50cp/80cp/50pd	2,91 a	1,25	12,81 a
Endosulfan 2 aplic. 80cp/50pd	8,36 b	1,42	9,72 a
Endosulfan 1 aplic. 50pd	9,53 b	1,71	22,83 b
Fosmet (Imidan 50) 50pd	8,26 b	1,30	26,21 b
Metomil (Lannate 50) 50pd	10,88 b	1,73	23,89 b
Fluvalinato (Mavrik) 50pd	7,07 b	1,29	21,78 b
Testigo s/ins	10,63 b	1,83	32,46 b
Cv Royal Giant			
Endosulfan 3 aplic. 50cp/80cp/50pd	6,38 a	0,86	13,33 a
Endosulfan 2 aplic. 80cp/50pd	8,06 a	0,88	14,71 a
Endosulfan 1 aplic. 50pd	11,44 a	0,97	16,67 a
Testigo s/ins	9,52 a	1,01	22,24 a
1992/1993 Cv Fantasía			
Endosulfan 3 aplic. 50cp/100cp/50pd	2,22	8,72	3,4 a
Pirimicarb (Pirimor) 1 aplic. 80cp/50pd	20,84	3,48	13,0 b
Testigo s/ins	23,28	3,28	19,2 b

Abreviaturas. 50CP: 50% caída de pétalos; 80CP:80% caída de pétalos y 50PD:50% periantios deshidratados. ¹ Promedio acumulado en 5 muestreos. Los valores en columnas con letras iguales no difieren según Tukey ($\alpha = 0.05$).

Estudios en ciruelos

Métodos

Durante la temporada 1992/1993, se efectuó un ensayo en ciruelos en el cultivar Red Beaut, en la localidad de El Sauce (Prov. Los Andes, V Región), para determinar la relación entre la presencia de trips en las flores y russet en los frutos durante la cosecha. A objeto de excluir la población de trips de uno de los tratamientos, se aplicó insecticida endosulfan el 13 de agosto de 1992, sobre plantas que se encontraban con un 50 % de floración. Para ello se usó pitón, a una presión de 300 libras por pulgada² y un mojamiento de 4 litros por árbol.

El diseño experimental consistió en bloques al azar, cuatro repeticiones y 18 árboles por repetición. Se evaluó la población de trips durante la floración mediante muestreos previos a cada aplicación y, posteriormente, con una frecuencia semanal. Las flores muestreadas fueron introducidas en agua y los trips recuperados en laboratorio mediante mallas finas, de acuerdo a la metodología descrita detalladamente en la temporadas anteriores para trips de nectarinos. La evaluación del russet al momento de la cosecha, se realizó en el predio, muestreando frutos el 18 de noviembre de 1992. Se consideró alrededor de 3000 frutos escogidos al azar por tratamiento, seleccionando aquellos con una madurez adecuada para la exportación. Cada fruto fue clasificado de acuerdo a tres categorías: sanos, dañados con russet y descartados por otros problemas.

Resultados

Durante la floración, se observó una población muy baja de dos especies de trips asociadas a la flor del ciruelo: trips de la cebolla (*Thrips tabaci* L.) y el trips de las flores (*Frankliniella cestrum* M.), encontrándose el primero de ellos en mayor densidad. Esta bajísima población de trips en las flores de ciruelo, contrasta con la densidad de trips observada en las flores de nectarino de un ensayo ubicado a una distancia no mayor de 500 m. Lo anterior sugiere que las flores de ciruelo son menos

atractivas para estos insectos. Desconocemos la razón de esta no preferencia, aunque puede estar relacionada con el color de pétalos, olor, calidad y cantidad de néctar, tipo de polen, etc. Considerando la suma de ambas especies, la densidad máxima fue de 0,5 adultos promedio por flor en ambos cultivares, en la segunda semana de septiembre, en tanto que la densidad máxima de ninfas, se registró desde fines de septiembre hasta principios de octubre, con promedios cercanos a cuatro insectos por flor, durante el período de deshidratación del periantio.

El tratamiento de control químico con una aplicación de endosulfan, redujo la densidad de adultos y ninfas en las flores.

Respecto del russet observado a la cosecha, se registró un 31.1% de los frutos dañados con russet en el tratamiento aplicado con endosulfan, comparado a un 34.8% del tratamiento sin insecticida. Por otra parte, un muestreo en el sector de los ciruelos manejados por el predio, mostró un 32.7 % de los frutos dañados por russet.

La densidad máxima de ninfas alcanzó a 1.9 ninfas por cada 10 flores en el testigo, lo cual difícilmente podría haber dañado un tercio de los frutos. Sin embargo, se observó ninfas dañando pequeños frutos, posterior a la floración. A pesar que una aplicación de endosulfan disminuyó la densidad de trips por flor, la proporción de frutos dañados fue similar al testigo, lo que induce a pensar que no se trataría de daño producido por trips. La observación de manchas en los frutos, después de un día de mucho viento durante el mes de septiembre, hacen pensar que este tipo de russet estaría mas asociado a roce por ramaleo que a alimentación de trips. Sin embargo, abundantes oviposturas en el fruto fueron vistas. De allí que, por el momento, no es posible descartar la acción de trips como una de las causas de russet en ciruelos.

POLILLA ENROLLADORA DE HOJAS

Proeulia auraria (Clarke)

R. RIPA Y F. RODRIGUEZ

INTRODUCCION

La especie más común de enrollador que ataca la uva de mesa es *Proeulia auraria*. Esta plaga ha sido observada desde Ovalle (IV Región) hasta San Fernando (VI Región). Probablemente también puede encontrarse más al sur. Hasta el momento, en las vides del valle de Aconcagua (V Región), no se ha detectado problemas importantes debido a su presencia. Ocasionalmente, en algunas zonas alcanza niveles de densidad poblacional que justifican medidas de control, sin embargo, la mayor importancia de este insecto es su clasificación como plaga cuarentenaria.

BIOLOGIA

Ovipostura, longevidad y desarrollo de larvas en dieta

Métodos

En condiciones de semi-campo y laboratorio, se efectuó ensayos para criar larvas neonatas de *Proeulia* sp. obtenidas a partir de adultos emergidos en laboratorio, originados a su vez de pupas colectadas sobre vides en Rancagua.

Se comparó la sobrevivencia de larvas en dietas y follaje de vid y diferentes sustratos de ovipostura.

Resultados

Sobre la dieta artificial Suski, se observó una sobrevivencia de hasta un 33% de los individuos, mientras que sobre hojas de vid esta fue ligeramente mayor.

La ovipostura en laboratorio ocurre en el plástico de las paredes de la jaula y en las hojas de vid. Hembras aislada ovipusieron hasta 53 huevos. La longevidad máxima de un adulto llegó a 10 días desde su emergencia del pupario.

El período de larva neonata hasta inicio de pupa ocurrió en 28 y 45 días, en hoja de vid y en dieta respectivamente. La eclosión de la larva demoró 7 días en el laboratorio y 11 días a la intemperie, durante pleno verano (11 de Febrero). Durante los ensayos, se observó diversos enemigos naturales que parasitan la plaga. Aparentemente, el estado de larva es el más afectado por dípteros taquínidos y microhimenópteros. En forma experimental, se observó que el huevo también es parasitado por la pequeña avispa *Trichogramma* sp.

CONTROL QUIMICO SELECTIVO

Uso de feromonas e insecticidas biológicos

Métodos

A objeto de determinar la efectividad de feromona sexual sintética para interferir la reproducción y evaluar dos insecticidas biológicos, para el control de *P. auraria* en vides, durante la temporada 1991/1992 fueron realizados dos ensayos en la VI Región.

En un parronal cv Thompson Seedless localizado en El Olivar, que durante la temporada anterior, sufrió un severo ataque de *Proeulia*, se ensayó el uso de dispensadores de feromona sexual Isomate (tipo Shin-etz), instalados a la altura de los brazos principales de la planta el 12 de septiembre de 1991, utilizándose 800

unidades distribuidas sobre una hectárea de parronal. Además, en el sector del ensayo se instaló cuatro trampas de monitoreo que fueron revisadas dos veces cada semana. Una de ellas fue incluida en el sector de liberación de feromonas para confusión sexual.

En un área cercana y similar en cuanto a superficie, utilizando un diseño de bloques aleatorizados con cuatro repeticiones, se aplicó los tratamientos con insecticidas que son indicados el Cuadro 18.

En Los Lirios, localidad distante 10 km de la anterior, se repitió el experimento solo con los insecticidas biológicos, sobre el cultivar Ribier.

El análisis de las muestras, se realizó en el mismo parronal al momento de la cosecha, analizando 25 y 110 racimos por repetición en Thompson Seedless y Ribier, respectivamente. La cosecha de Thompson Seedless se efectuó el 27 de Febrero de 1992 y la de Ribier, el 15 de Marzo de 1992.

Resultados

Las capturas de machos más importantes ocurrieron desde fines de septiembre a principios de octubre, entre noviembre-diciembre y en la segunda quincena de enero. Las capturas de *P. auraria* en Thompson Seedless alcanzaron hasta 33 machos/trampa/semana, en tanto que en Ribier hubo capturas de hasta 62 machos/trampa/semana. De acuerdo a lo esperado en El Olivar (Thompson Seedless), la trampa de monitoreo instalada en el sector de los emisores Isomate para el control, no registró la presencia de machos de la polilla debido a la alta concentración de la misma feromona en el ambiente y por ende, la dificultad de los insectos para encontrar la fuente emisora de la feromona. A pesar que en las trampas de monitoreo ubicadas en las cercanías del ensayo se capturó algunos machos, en el sector donde se liberó feromona Isomate, no se encontró racimos con daño de *Proeulia* sp, a diferencia de los sectores aplicados con insecticidas, donde se observó algunos racimos dañados (Cuadro 18).

En este mismo cultivar, las parcelas tratadas con productos derivados del *Bacillus thuringiensis*, la captura fue ligeramente superior, pero menor que en los sectores aplicados con insecticidas usados por el agricultor.

El daño observado al momento de cosecha, es consecuente con los datos de capturas obtenidos con las trampas de feromona.

En los cultivares Thompson Seedless y Ribier no se observó diferencias entre los tratamientos con insecticidas biológicos y el testigo sin aplicación. Solamente la aplicación del insecticida fluvalinato mostró mayor efectividad.

CUADRO 18. Tratamientos con insecticidas biológicos y feromonas para el control de la polilla enrolladora de la vid. VI Región, 1991/1992

Tratamientos (Prod. Com.)	Dosis/ 100 l	Fecha de aplicación	% de racimos dañados ¹	
			Thompson Seed.	Ribier
B.t. (Dipel) ²	26,6 g	12.XII.91/ 02.I. 92	0,0 a	11,60 a
B.t. (Dipel)	53,0 g	12.XII.91/ 02.I.92	0,0 a	13,64 a
B.t. (Javelin)	53,0 g	12.XII.91 02.XII.91	0,0 a	12,73 a
Fluvalinato(Mavrik)	13,0 cc	12.XII.91	0,0 a	3,64 b
Testigo sin insecticida			2,0 b	13,87 a
Feromonas (Isomate)			0,00	
Insecticidas ³			0,42	

¹ Promedios con letras diferentes, en las columnas, difieren según Tukey ($\alpha = 0,05$).

² *Bacillus thuringiensis*

³ Clorpirifos + Dimetoato (SALUT), 1500 cc de producto comercial/1500 L de agua, en octubre de 1991 y en enero de 1992. También se asperjó el piretroide Lambdacihalotrina (KARATE), 150 cc de producto comercial/1500 l de agua, en Noviembre de 1991.

CONCHUELA CAFÉ EUROPEA DE LA UVA

Parthenolecanium corni (Bouché)

R. RIPA, S. ROJAS Y F. RODRIGUEZ

INTRODUCCION

Durante los últimos años, en algunos parronales de uva de mesa, se ha observado un incremento de la Conchuela café europea. Esta plaga que compromete la sanidad de la uva de exportación, motivó nuevos estudios orientados al manejo de la plaga. Las ninfas que se fijan en las hojas, pecíolos, raquis y bayas exudan una gran cantidad de mielecilla que reducen la calidad de la fruta.

BIOLOGIA

Ciclo biológico en uva de mesa

Métodos

En dos parronales cv Thompson Seedless en San Felipe y Los Andes, con infestaciones de mediana intensidad de *P. corni*, se efectuó un muestreo de ramillas de vid con presencia de la conchuela.

Las muestras que consistieron en ramillas de uno a dos años edad y de un tamaño aproximado a 20 cm, fueron extraídas quincenalmente durante todo el año. La observación y análisis de ellas para determinar el desarrollo del insecto se realizó utilizando un estereoscopio.

Resultados

Se observó que cuando ocurre la senescencia de las hojas en abril, las ninfas de segundo estadio se trasladan desde las hojas a la madera de uno o dos años, aunque una parte de la población cae junto a las hojas. La detección de las ninfas de segundo estadio se dificulta en la madera, debido al ritidomo que a veces las cubre. Además, las ninfas cambian de coloración asimilándose al substrato en que se encuentran. Las ninfas se tienden a concentrar en sectores cercanos a las yemas en los sarmientos. De esta manera, pasa el invierno como ninfa de segundo estadio. Un factor importante de mortalidad de la plaga, lo constituye la poda que elimina parte de la población de ninfas invernantes. Hacia fines de septiembre, en forma muy rápida, alcanza su pleno desarrollo, originando ninfas que, en su mayoría, se fijan en las hojas y otras estructuras de la planta. Una parte de esta población se desarrolla muy rápido hasta alcanzar el estado adulto, originando una segunda generación que se fija en hojas, pecíolos, raquis y bayas, exudando una gran cantidad de mielecilla que mancha la fruta y el follaje.

CONTROL BIOLÓGICO

Enemigos naturales

Métodos

Con el objeto de determinar las especies de enemigos naturales que actúan sobre la Conchuela café europea de la uva, se llevó a cabo un muestreo de ramillas de vid en parronales atacados por la plaga. Las muestras se tomaron de un parronal cv Thompson Seedless ubicado en San Felipe. Este huerto presentaba un ataque de intensidad mediana, el cual había sido tratado con pesticidas en forma tradicional durante las temporadas anteriores. Una vez en el laboratorio, las muestras fueron

examinadas bajo estereoscopio, determinándose las diferentes especies de enemigos naturales, así como la proporción de los individuos parasitados por cada una de ellas.

Resultados

Se observó que los principales enemigos naturales que regulan las poblaciones de *P. corni*, son las avispidas *Metaphycus flavus* (Howard) y *Metaphycus helvolus* (Compere), que ejercen su acción sobre ninfas de primer y segundo estadio. También se observó la avispidita *Coccophagus caridei* (Brethes), que con frecuencia ejerció un importante control sobre ninfas de segundo estadio.

Entre septiembre y octubre, cuando las hembras adultas de la Conchuela café europea iniciaron la postura de huevos, se observó la acción parasítica de una avispidita del género *Metaphycus*, aún no identificada a nivel específico. Esta especie presenta características gregarias. Simultáneamente, se observó una intensa actividad depredadora de la avispidita *Scutellista cyanea* Motsch, cuyas larvas se alimentan de los huevos de la conchuela. Este complejo de enemigos naturales contribuye con una reducción importante de la plaga.

CONTROL QUIMICO

Tratamientos invernales en uva de mesa

Métodos

Con el objeto de evaluar la efectividad del aceite mineral en comparación a mezclas de aceite e insecticidas fosforados para el control de *P. corni*, se llevó a cabo un ensayo en un parronal cv Thompson Seedless ubicado en San Felipe. La mayor parte de los tratamientos que se indican en el Cuadro 19, fueron aplicados en una sola oportunidad, el 24 de abril de 1992, sobre plantas con su follaje senescente y la plaga como ninfas de segundo estadio. La segunda aplicación del tratamiento con aceite

mineral, se efectuó el 8 de julio de 1992, después de la poda y con ninfas invernantes de segundo estadio. Las aplicaciones se llevaron a cabo utilizando pitón, una presión de 300 lbs/pulgada y un gasto de tres litros/planta. La evaluación del ensayo se efectuó en dos oportunidades. La primera, el 20 de octubre de 1992, consistió en la determinación visual directa del número de conchuelas en cada planta durante un minuto. El segundo muestreo, se realizó a la cosecha el 4 de febrero de 1993 y se determinó la presencia de conchuelas en 40 racimos por repetición y un total de 160 racimos por tratamiento.

Resultados

Los resultados obtenidos de ambos muestreos, indican que todos los tratamientos con insecticidas disminuyeron el ataque de la conchuela café europea, sin diferencias entre sí, al compararse con el tratamiento testigo sin insecticida (Cuadro 19). Uno de los motivos que pudo influir en el moderado control que se obtuvo, es la época en que se aplicó los insecticidas, ya que existe la dificultad de lograr un buen mojamiento, debido a la abundancia de follaje que impide que el insecticida llegue a todos los insectos. Una posibilidad de mejorar el control sería la aplicación después de la poda, de manera de obtener un mejor mojamiento, ya que se observó que existe un número importante de ninfas que se protegen bajo el ritidomo, sobreviviendo a las aplicaciones.

CUADRO 19. Evaluación de la infestación de sarmientos y racimos de uva de mesa con Conchuela Café Europea. San Felipe, 1993

Insecticidas (Producto comercial)	Dosis en 100 L	Promedio de insectos/rep ¹ .	% de racimos infestados
Aceite mineral (Citroliv) miscible (2 veces)	2 L	5,75	10,6
Diazinon (Diazinon 60 EC)+ aceite miscible (Citroliv)	80 cc 2 L	5,25	11,2
Clorpirifos (Lorsban 4 E)+ aceite emulsible (Citroliv)	100 cc 2 L	2,25	8,7
Metidation (Oleo Ultracid)+ aceite emulsible (Citroliv)	300 cc 2 L	2,50	10,6
Testigo	---	82,00	37,5

¹Cada repetición con 4 plantas

PULGONES

Myzus persicae (Sulzer) y

Aphis illinoisensis Shimer

S. ROJAS Y R. RIPA

INTRODUCCION

La mayor parte de los pulgones que atacan especies frutales en Chile, son controlados por un importante y variado número de enemigos naturales que poseen la capacidad de desarrollarse sobre hospederos alternativos, lo que determina su eficiencia como agentes de control biológico. Una excepción importante la constituye *Aphis spiraecola* en cítricos, que no tiene control biológico tan efectivo.

El ataque del pulgón verde del duraznero *M. persicae*, ocurre a comienzos de la floración, estableciéndose en la corola y en los tejidos tiernos de los terminales de las ramillas. El ataque en durazneros y nectarinos termina normalmente en noviembre, al parecer por efecto de las altas temperaturas de la época y por la acción de los parasitoides y depredadores.

Aunque el pulgón de la uva *A. illinoisensis* es considerado como una plaga secundaria, puede presentarse y ocasionar graves daños a vides en floración. Su detección oportuna y medidas adecuadas de control con productos "selectivos" es importante para provocar desequilibrios en el complejo de plagas y sus enemigos naturales en el parronal.

CONTROL BIOLÓGICO

Enemigos naturales de *Myzus persicae*

Métodos

Durante las temporadas 1990-1993, sistemáticamente fueron colectados en el campo brotes de diferentes especies frutales atacadas por *M. persicae*. Las colonias fueron criadas en laboratorio, determinándose los enemigos naturales asociados a ellas.

Resultados

En las muestras fueron observados numerosos enemigos naturales del pulgón del duraznero. Los primeros que aparecen en el campo son los parasitoides *Ephedrus persicae* Froggatt y *Aphidius* spp. Posteriormente, se encuentran larvas de varias especies de sírfidos y tardíamente en la temporada, se registró la presencia de varios coccinélidos. De todo el espectro de enemigos naturales, los parasitoides son los que muestran la mayor potencialidad de ser utilizados en un programa específico de control biológico.

Se observó que en temporadas con primaveras nubosas y elevada humedad ambiental, los hongos patógenos del género *Entomophthora* eliminan una parte significativa de la población.

CONTROL QUIMICO

Pulgón de la uva *Aphis illinoisensis* Shimer

Métodos

Para determinar la efectividad de algunos insecticidas para controlar este insecto, se realizó un ensayo en un parronal cv Flame Seedless en Los Andes. Los insecticidas Mevinfos (Phosdrin 24LE), Endosulfan (Thiodan 50PM), Clorpirifos (Pyrinex 48EC), Dimetoato (LE), Paration (EC) y dos formulaciones de Diazinon (EC y PM) fueron aplicados, en la dosis recomendada por el fabricante, el 21 de Noviembre de

1990, utilizando una bomba de espalda HARDI y un volumen de 2 l por planta. El diseño consideró 5 repeticiones por tratamiento (1 planta = 1 repetición). Se realizó evaluaciones de racimos y brotes un día después de la aplicación y posteriormente a los 5, 12 y 16 días. Para ello, se registró la presencia o la ausencia de insectos en 20 racimos y 20 brotes/planta, asumiendo mortalidad cuando no se observó pulgones.

Resultados

Todos los insecticidas, excepto Diazinon, controlaron durante las primeras 24 horas, sobre un 95% de la infestación en racimos y brotes terminales. En el mismo lapso, la formulación EC de Diazinon controló aproximadamente un 60% de la población, en tanto que el polvo mojable (PM) del mismo producto solo alcanzó al 40%. Doce días después de la aplicación, se observó coccinélidos depredando insectos sobre los racimos. En la evaluación final a los 16 días, no se observó pulgones en el ensayo, incluido el testigo.

Es interesante el control que ejerció Endosulfan, por ser este un producto comparativamente menos disruptivo para la fauna benéfica que controla pulgones y otras plagas del parronal.

PLAGAS DE HORTALIZAS Y CULTIVOS

POLILLA DEL TOMATE

Scrobipalpuloides absoluta (Meyrick)

R. RIPA, S. ROJAS Y F. RODRIGUEZ

INTRODUCCION

La polilla del tomate es la plaga de mayor gravedad que afecta el cultivo de tomate en la Zona Central y Norte de Chile. *S. absoluta* es un microlepidóptero de la familia Gelechiidae, cuya larva mina hojas y otras estructuras de la planta. Dados los requerimientos de temperatura para el desarrollo, *S. absoluta* prospera mejor en los meses calurosos, presentándose con mayor intensidad desde mediados de diciembre hasta marzo. En condiciones de invernadero, la actividad de la plaga puede continuar hasta mayo, no siendo problema durante junio a octubre.

A través de las últimas décadas, su control se efectúa con aplicaciones cada vez más frecuentes y concentradas de insecticidas, lo que implica mayor costo, contaminación ambiental y riesgo de intoxicaciones agudas y crónicas. Además, en las zonas más afectadas por la plaga, el uso de insecticidas ha inducido la adquisición de resistencia, lo que ha agravado el problema. Por ello, ha sido necesario investigar una forma alternativa de control de esta plaga, que considere una mayor protección a la salud de la población, al ambiente y que se inserte en un marco de agricultura sustentable.

BIOLOGIA

Fluctuación poblacional

Métodos

A partir de la temporada 1985/1986, en plantaciones de tomate en Quillota y La Cruz, se estudio la fluctuación de la plaga. Para ello, se utilizó trampas con hembras vírgenes obtenidas en crianzas de laboratorio. Cada trampa contenía tres hembras que fueron renovadas semanalmente. El recuento de machos se realizó día por medio. La abundancia de huevos y larvas fue observada en 400 y 200 folíolos semanales en la primera y segunda temporada, respectivamente. El muestreo fue realizado en una parcela sin aplicación de insecticidas. También fueron muestreados frutos cercanos a la madurez en número variable (> de 100). Las muestras fueron analizadas en laboratorio para medir la población y daño.

Resultados

De acuerdo a las capturas de machos, recuento de larvas y ovipostura, en la zona de Quillota existen cuatro generaciones de la polilla del tomate. Los máximos de postura de huevos se registraron en enero, febrero, marzo y fines de abril. A través del estudio de las poblaciones de polilla, se ha observado que durante el invierno, la plaga permanece en plantas de tomate en el campo o en rastrojos, lo que permite un resurgimiento de la plaga más temprano en la temporada siguiente. Por ello, la destrucción de rastrojos cuando finaliza el período de cosecha, contribuye a disminuir el problema.

Disposición espacial de huevos y larvas

Métodos

A objeto de establecer un método de muestreo confiable y representativo, se estudió la distribución de huevos y larvas en la planta y en el potrero. Para ello, se dispuso de una parcela de 450 m² plantada con el cv AC 55 VF, a 1 m entre hileras y 30 cm

sobre la hilera. Con un diseño de bloques aleatorizados se muestreó tres estratos de la planta: superior, medio e inferior. De cada planta fueron extraídos 10 folíolos, siendo muestreadas un total de 20 plantas por parcela. Para el cálculo de la disposición espacial entre estratos y entre plantas, se usó el test "t" de Student, ANDEVA y test de Duncan. Se analizó la relación entre varianza y media para determinar la agregación y se ajustó la curva a la Potencia de Taylor.

Resultados

Los huevos y larvas se concentraron en el estrato medio, por lo que el muestreo debe ser dirigido a esa zona. Cuando existe una baja densidad, los huevos tienden a concentrarse en un reducido número de folíolos, por lo tanto, el tamaño de muestra debe ser mayor. En cambio, las larvas se distribuyeron al azar en poblaciones bajas y tendieron a la agregación a poblaciones mayores.

Por otra parte, desde noviembre a marzo, los huevos se distribuyen agregadamente en el potrero, no así las larvas que lo hicieron aleatoriamente.

CONTROL BIOLÓGICO

Crianza artificial de *S. absoluta*

Métodos

A objeto de disponer de polillas durante todo el año para estudiar los enemigos naturales, fue necesario desarrollar un sistema de crianza en laboratorio. Para ello, grupos de huevos de la plaga fueron depositados sobre ramillas de tomate en cajas plásticas. Las hojas deshidratadas o consumidas por las larvas que eclosionaron fueron siendo reemplazadas por material fresco. Como substrato de pupación, a cada caja se le agregó una delgada capa de arena fina. Las pupas recubiertas por la arena fueron tamizadas y separadas en envases plásticos. Los adultos que emergieron fueron

mantenidos en cajas plásticas de 500 ml, con hojas de tomate cubiertas por un paño, sobre el que las hembras depositaban los huevos.

Resultados

El método desarrollado cumplió con los objetivos de ser simple y económico. Se obtuvo generaciones en el laboratorio durante todo el año, con una alta tasa de sobrevivencia, siendo las larvas y adultos morfológicamente iguales a aquellos colectados en el campo. Ocasionalmente, se detectó ataques del protozoo *Nosema* sp, lo que obligó a desinfectar con cloro el material y la sala de crianza, implementando nuevas crianzas en diferentes cámaras.

Enemigos naturales nativos y/o endémicos

Métodos

A partir de 1984 a 1986, en diferentes predios localizados en Quillota y La Cruz (V Región), semanalmente fueron colectados folíolos de tomates en parcelas con y sin aspersiones de insecticidas, con el objeto de examinar los huevos y larvas, para determinar las especies de enemigos naturales y su proporción relativa. Posteriormente, en la temporada 1990/91, se realizó muestreos en diferentes localidades de la Zona Central del país.

Resultados

En la temporada 1984/1985, el parasitismo de huevos de la polilla se presentó sólo a fines de la temporada, entre abril y junio. Las especies de parasitoides de huevos fueron *Trichogramma* spp y *Encarsia (Prospaltella) porteri*. No se encontró huevos parasitados en cultivos con aspersiones de insecticidas.

El parasitoide de larvas *Dineulophus phthorimaeae* se presentó en porcentajes variables entre las temporadas (hasta 40% en la temporada 1985/1986, a fines de enero y 96% durante el mes de febrero y marzo). Sin embargo, este parasitismo no controló el ataque a los frutos. En cultivos con tratamientos de insecticidas, el

parasitismo de larvas se presentó en niveles bajos (10%), aumentando al interrumpirse las aspersiones químicas.

En los muestreos realizados en diferentes regiones, se observó una abundancia variable de los parasitoides ya señalados.

Introducción de *Apanteles gelechiidivoris* Marsh

Métodos

Previa revisión de literatura, contactos con el extranjero, tramitación de la autorización para la internación del parasitoide, en agosto de 1986 arribó a la cuarentena del C.N.E. La Cruz una partida de capullos de *A. gelechiidivoris* provenientes de Colombia, realizándose algunos estudios preliminares de su biología y crianza masiva en condiciones de laboratorio para su posterior liberación.

Resultados.

La mayor parte del material biológico venía muerto o ya emergido. De un total de 210 individuos, se rescató 60 vivos. Estos insectos fueron puestos a parasitar en la cuarentena, donde se comprobó la pureza del envío.

Estudios preliminares en condiciones de laboratorio, mostraron una longevidad de los adultos de 20 días. El ciclo de huevo y cocon duró, aproximadamente, 12 días y de cocon a emergencia del adulto, 8 días.

Los mejores resultados para su crianza fueron obtenidos con la ovipostura en oscuridad y en bandejas, con una relación de dos machos y dos hembras. En la temporada fueron liberados 151 parasitoides en el campo, sin obtenerse el establecimiento definitivo de este parasitoide. Sin embargo, las liberaciones realizadas en Isla de Pascua resultaron exitosas, ya que se ha establecido definitivamente, contribuyendo con una importante reducción de la polilla.

Virus granulosis (VG)

Ensayos en laboratorio

Métodos

Fue evaluada la susceptibilidad de larvas de la polilla del tomate a una cepa de Virus Granulosis, colectada sobre la polilla de la papa (*Phthorimaea operculella* (Zeller)). Las larvas fueron infestadas sumergiéndolas en una suspensión del virus durante 3 segundos y luego fueron colocadas sobre hojas de tomate para su crianza. Aquellas larvas que murieron por el efecto del patógeno fueron identificadas, aisladas y refrigeradas para ensayos posteriores. Básicamente, este mismo sistema fue utilizado para producir mayores cantidades del virus.

Resultados

Los primeros ensayos en condiciones de laboratorio mostraron una mortalidad que alcanzó al 70% de las larvas neonatas y cerca de 50% sobre larvas de tercer estado. La producción de mayores volúmenes del virus granulosis en polilla del tomate fue una labor difícil por el tamaño pequeño de las larvas por lo que se optó por utilizar polilla de la papa, para reducir el costo de producción del virus como insumo.

Ensayos de invernadero y campo

Métodos

En condiciones de invernadero, fueron asperjadas cuatro plantas de tomate utilizando una suspensión de virus obtenida de una larva muerta por VG, en un litro de agua destilada con 0,5 ml de Teepol. Una vez seca la suspensión, cada planta fue infestada con 20 larvas neonatas. Paralelamente, en el campo, en condiciones de infestación natural de polilla, fueron asperjadas 20 plantas de tomate con la suspensión de dos larvas en un litro de agua. La evaluación se realizó a las dos semanas de la aplicación. Las plantas del invernadero y las muestras de 20 ramillas

de cada tratamiento del ensayo al aire libre fueron analizadas en el laboratorio. Posteriormente, a partir de la primera semana de diciembre de 1985, dos suspensiones de virus multiplicado sobre polilla de la papa fueron aplicadas cuatro veces, semana por medio, sobre un cultivo comercial de tomate. Las dosis usadas fueron de 1.000 y 10.000 larvas muertas de *P. operculella* por ha, en 1.250 l/ha. A la suspensión se le agregó un 1% de leche descremada en polvo, para reducir efecto de la radiación UV que inactiva los virus y 0,1% de Teepol como coadyuvante.

Resultados

En invernadero se observó una alta mortalidad de larvas producida por el Virus Granulosis. Larvas recuperadas vivas 16 días después del tratamiento murieron posteriormente en laboratorio. En el sector donde se asperjó el virus, no se observó pupas, a diferencia del testigo donde a partir de 80 larvas fueron recuperadas 32 pupas.

En las evaluaciones post-tratamiento se observó una efectividad cercana al 50% de control, al comparar las poblaciones sobrevivientes. Sin embargo, el control es mayor, ya que en las evaluaciones se detectó hasta un 30% de mortalidad de larvas en el testigo debido al VG, lo que demuestra una importante dispersión del patógeno. Otra característica ventajosa resultó su inocuidad frente al parasitoide de larvas *D. phthorimaeae*, enemigo natural endémico de la polilla del tomate en Chile.

A diferencia de los resultados obtenidos en las temporadas anteriores, en el ensayo en condiciones comerciales, no se observó diferencias entre los tratamientos con Virus y el testigo no tratado. Las larvas recuperadas de los tratamientos con virus se desarrollaron normalmente en laboratorio. Se debe implementar un proyecto específico para desarrollar el control con este patógeno.

Crianza y liberaciones de *Trichogramma* sp.

Métodos

Especímenes de *Trichogramma* sp, colectados en diferentes localidades del país, fueron masificados sobre huevos de la Polilla de la harina *Ephestia kuehniella*. Los huevos de la Polilla, se obtuvieron disponiendo machos y hembras al interior de jaulas de acrílico de forma cilíndrica con fondo de malla, para recoger huevos sobre bandejas puestas bajo ellas. Los adultos muertos fueron retirados con un aspirador desde el fondo de la jaula. Una fracción de los huevos obtenidos fueron incubados para la eclosión de las larvas y adultos. Estas larvas fueron alimentadas con sémola de trigo colocada a 2-2,5 mm del borde de las celdillas. Cada una de éstas, contenía de 6 a 8 larvas. Las condiciones ambientales de temperatura de la crianza comenzaron con 12°C durante 20 días y luego aumentaron a 20°C por 12 días. Ello se realiza para prevenir enfermedades y evitar el desarrollo de ácaros.

Los huevos que no son llevados a incubación son destinados a la producción de parasitoides (*Trichogramma*). Para ello, cuando están recién ovipuestos se disponen ("espolvorean") sobre un papel grueso cuadriculado que previamente ha sido untado con engrudo goma arábiga. De esta forma, los huevos quedan adheridos al papel en una densidad fácilmente calculable. De esta forma, son ofrecidos a los *Trichogramma* adultos para su parasitación. Los parasitoides adultos son confinados en frascos de vidrio cubiertos con una delgada película de plástico (ej. parafilm).

A objeto de determinar el parasitismo en Quillota, San Pedro y La Cruz (V Región), semanalmente a partir de diciembre de 1990, fue liberado *Trichogramma* sp en parcelas con y sin aplicaciones de insecticidas, en cantidades equivalentes a 1.500 pulgadas cuadradas de huevos parasitados por hectárea, cada pulgada cuadrada contiene 2.500 huevos.

La evaluación del parasitismo se realizó en cuatro oportunidades desde enero a marzo de 1991. En cada ocasión, se muestreó un total de 40 ramillas de una parcela sin tratamientos con pesticidas y 10 ramillas de parcelas con tratamientos químicos. Estas muestras fueron analizadas en laboratorio bajo estereoscopio. Además, el 18 de

marzo de 1991, con el objeto de estimar la infestación en el cultivo, se muestreó 4 plantas de tomate completas extraídas al azar entre las parcelas no aplicadas.

Resultados

La metodología de crianza de *Trichogramma* ha mostrado una eficiencia que ha permitido la producción de cientos de miles de insectos para realizar experimentos en el C.N.E. La Cruz.

El parasitismo de *Trichogramma* sobre los huevos de la polilla del tomate alcanzó hasta un 32% de una población promedio de 0,88 huevos por folíolo. Ello ocurrió durante febrero, en un sector sin aplicación de insecticidas. Este nivel de parasitismo es insuficiente, ya que la cantidad de insectos liberados fue superior en 6 veces lo utilizado en otros países, donde este sistema es de uso masivo. Se asume que la especie (o raza) de *Trichogramma* que se utilizó no es específica de la plaga, aunque originalmente fue colectada sobre *S. absoluta*. También la presión de la plaga es enormemente superior a la encontrada en otras latitudes. La población de huevos en una parcela sin aplicar, en el sector La Palma (Quillota), fue estimada en 44 millones de huevos por hectárea. En las parcelas sin tratar se registró la presencia de otros enemigos naturales como *Dineulophus pthorimaea* y *Prospaltella* sp, que también contribuyen con la regulación de la densidad de la plaga.

Prueba de Hassan de especificidad de hospederos

Métodos

Para determinar la especificidad de dos razas de *Trichogramma* sp (colectados en tomate en Isla de Pascua y Colina), se utilizó huevos de polilla del tomate (*S. absoluta*), polilla de la harina (*Ephestia kuehniella*), polilla del poroto (*E. aporema*) y noctuidos (*Agrotis* spp). Para ello, fueron humedecidos 200 huevos de cada especie (excepto de *Agrotis* sp por su tamaño) y luego depositados en grupos de 50 sobre las esquinas de un trozo de cartón de 1x1 cm, agregándosele en el centro un pequeño

trozo de alimento (mezcla de miel, azúcar y agar). Esta tarjeta con huevos fue introducida en un tubo de vidrio de 10 cm de largo por 3,5 cm de diámetro, sobre la cual fue depositada una hembra de *Trichogramma* sp. Inmediatamente ambos extremos del tubo fueron sellados, utilizando una película de plástico (PVC). El tubo se mantuvo por 24 horas a 25±1°C y luego se retiró la hembra, se extrajeron los trozos de cartón y se dispusieron en cajas plásticas a la misma temperatura. A los cuatro días, se evaluó el parasitismo, de acuerdo al color oscuro característico que adquiere el hospedero. Esta metodología, se repitió combinando huevos de las especies ya mencionadas, utilizando 100 huevos de cada una.

Otras pruebas de selectividad de hospederos fueron realizadas con *Trichogramma pretiosum*, internado desde Colombia, para ser ensayado en las condiciones de Chile. Esta prueba se repitió con 2, 3, 5 y 7 hembras de *T. pretiosum* y solamente 80 huevos por unidad (40 unidades por especie)

Resultados

Las hembras de Trichogrammas endémicos no parasitaron *S. absoluta*, cuando solo disponían de esa especie. La parasitación se incrementó algo, cuando se agregaron huevos de otras especies de lepidópteros como *E. kuehniella*, *E. aporema* y *Agrotis* spp (Cuadro 36).

Al colocar una hembra de *T. pretiosum* en presencia de huevos de *S. absoluta* y *E. kuehniella*, se observó una preferencia por esta última. No obstante, al aumentar el número de hembras por envase, prácticamente no se registró diferencia entre la parasitación de ambas especies de huevos. En general, el parasitismo de *T. pretiosum* sobre huevos de polilla del tomate, es muy superior al obtenido con las razas nativas de Colina e Isla de Pascua.

CUADRO 20. Bioensayos para determinar la especificidad de *Trichogramma* spp sobre diferentes especies de lepidópteros.

Tratamientos	Rep.	Porcentaje de huevos parasitados por especie			
		<i>S. absoluta</i>	<i>E. aporema</i>	<i>E. kuehniella</i>	<i>Agrotis sp</i>
<i>Trichogramma sp</i>					
Colina					
S.a. + E.k.	12	0.83	---	12.9	---
S.a. + E.k.*	5	0.80	---	13.8	---
S.a. + E.a.	11	2.10	12.7	---	---
S.a. + A.sp.	5	0.00	---	---	9.8
E.k. + A.sp.	14	---	---	9.4	8.8
S.a. solo	5	0.00	---	---	---
E.k. solo	10	---	---	17.8	---
<i>Trichogramma sp</i>					
Isla de Pascua					
S.a. + E.k.	10	0.20	---	21.3	---
S.a. + E.k.*	5	1.00	---	6.20	---
E.k. + A.sp.	14	---	---	5.5	8.6
S.a. solo	5	0.00	---	---	---
E.k. solo	10	---	---	21.1	---
<i>Trichogramma pretiosum</i>					
Colombia					
S.a + E.k.					
1 hembra	11	5.4	---	32.1	---
3 hembras	2	38.8	---	45.7	---
5 hembras	2	36.3	---	46.9	---
7 hembras	2	36.9	---	30.6	---
1 hembra	3	30.9	---	---	---

Abreviaturas: S.a.: *Scrobipalpuloides absoluta*; E.k.: *Ephestia kuehniella*; E.a.: *Epinotia aporema*; A.sp.: *Agrotis spp.*

* El cartón fue reemplazado por hoja de tomate.

Introducción de *Trichogramma pretiosum*

Métodos

Durante la temporada 1991/1992, se logró importar desde Colombia *Trichogramma pretiosum*, parasitoide de huevos de la polilla del tomate. Se recibió 100 pulgadas de papel con huevos parasitados de *Sitotroga cerealella*. Iniciada la emergencia de adultos del parasitoide en la cuarentena, éstos fueron separados en lotes de 200 adultos por tubo. Su multiplicación se efectuó adicionando huevos frescos de *Ephestia kuehniella* y de *Agrotis bilitura*, los que fueron sometidos a un enfriamiento previo, a objeto de matar el embrión. Parte de los parasitoides fueron almacenados en los bioclimáticos, en condiciones ambientales controladas. La obtención de los huevos de *E. kuehniella* se efectuó a partir de una crianza utilizando sémola de trigo, de acuerdo a la metodología descrita anteriormente.

Resultados

Las especies *E. kuehniella* y *A. bilitura* mostraron ser adecuadas para la multiplicación masiva de *T. pretiosum*, aunque la mayor parte de la crianza se efectuó principalmente *E. kuehniella*. Los Trichogrammas obtenidos fueron utilizados, principalmente, en liberaciones en la V Región y en envíos destinados a otros laboratorios del INIA para su estudio, multiplicación y liberaciones.

Efectividad de *T. pretiosum* en el campo

Métodos

La efectividad de *T. pretiosum* sobre la polilla del tomate fue evaluada en una parcela demostrativa en La Cruz. Los parasitoides fueron liberados poco antes de emerger los adultos en una parcela de 9 x 3 m, constituida por 4 hileras de 25 plantas de tomate cada una. Otra parcela similar situada a 40 m de distancia fue mantenida sin liberaciones ni tratamientos químicos.

Los parasitoides fueron liberados casi por emerger como adultos, adheridos a trozos de cartulina que a su vez fueron puestos en el interior de pequeños cilindros de cartón para ser amarrados a las plantas. Otra forma de liberación consistió en la diseminación directa sobre las plantas de una mezcla de huevos parasitados y afrechillo. Las fechas y los volúmenes liberados se indican en el Cuadro 21.

La efectividad se evaluó semanalmente extrayendo 100 folíolos por tratamiento, para ser examinados bajo estereoscopio para evaluar el parasitismo. También se evaluó el daño directo sobre la planta, determinándose la proporción de folíolos y frutos con galerías (dañados) en cada tratamiento.

En la temporada 1992/1993, fueron realizados ensayos de liberación de *Trichogramma* y aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* (Bt) en diferentes plantaciones comerciales de tomate en la V Región. Los tratamientos se indican en el Cuadro 22.

En un cultivo de invernadero en Limache, sobre cultivares FA 144 e IRAZU en substrato inerte (arena) y fertirrigación por goteo, se aplicó 4 tratamientos con cuatro repeticiones en un diseño de bloques aleatorizados y parcelas (rep.) de 3 x 4 m². Los parasitoides fueron masificados de la forma señalada anteriormente y dispuestos sobre papel engomado para su liberación.

Los tratamientos comenzaron el 16 de diciembre de 1993 y fueron repetidos semanalmente. Los parasitoides adheridos a la cartulina fueron trasladados en cámaras aisladas térmicamente hasta el predio, donde fueron dispuestos colgando entre el follaje de la planta a objeto de obtener la emergencia de los adultos "in situ". En algunas oportunidades, éstos comenzaron a emerger antes de efectuarse su liberación, por lo que fueron liberados como adultos. El insecticida Dipel fue aplicado con bomba de espalda marca SOLO accionada manualmente, de 10 litros de capacidad. El gasto de caldo insecticida fue el equivalente a 1.500 l/ha. En el tratamiento que incluía avispietas e insecticida, primero se realizó la aspersión y después la liberación de insectos.

Para evaluar, se realizó muestreos semanales previo a las aplicaciones y liberaciones. Para ello, de 5 plantas de la hilera central de cada parcela, se extrajo 4 folíolos a cada una, por lo tanto se muestreó 20 folíolos por parcela, lo que totalizó 80 unidades por tratamiento. Las muestras fueron transportadas a laboratorio e inmediatamente, utilizando un estereoscopio, se realizó el análisis que consistió en la determinación del número total de huevos y larvas del insecto, así como el registro de aquellos individuos parasitados. En el caso de los huevos, éstos fueron mantenidos durante tres días para medir el parasitismo. Además, se muestreó los frutos a la cosecha, determinando su daño y peso de la producción de cada parcela.

El experimento también se realizó en la localidad de Limache en un cultivo de tomate cv ROCKY, establecido en platabandas encoliguadas con fertirrigación por goteo. Al momento de comenzar el ensayo, el cultivo se encontraba con frutos del primer racimo comenzando a pintar. Los tratamientos, diseño experimental y muestreo fueron exactamente iguales a los ya señalados para el cultivo en invernadero. En esta oportunidad, las parcelas incluyeron las dos hileras de cada platabanda sobre una extensión de 7 m, por lo que la superficie real ascendió a 20 m² aproximadamente.

La primera aplicación y liberación del parásito fue realizada el 24 de diciembre de 1993. Posteriormente, los tratamientos fueron repetidos semanalmente.

La evaluación en cuanto a frecuencia de muestreo y su análisis fue idéntica a la descrita anteriormente. A diferencia del primer ensayo, las muestras fueron obtenidas por la parte interna de las hileras tratadas.

Antes de la primera aplicación, se calculó que un gasto de caldo insecticida de 4 l era suficiente para lograr un cubrimiento adecuado de cada parcela.

Un tercer experimento fue realizado en la localidad de San Pedro (V Región) en cv Roma tendido y riego por surcos. Los tratamientos y el diseño del experimento es el mismo que los anteriores.

Resultados

En el primer ensayo de liberación en una parcela pequeña (temporada 1991/1992), el nivel de parasitismo varió entre 50 y 70% (Cuadro 21), siendo muy superior a los obtenidos en temporadas anteriores con especies de *Trichogramma* nativas. Sin embargo, a pesar de esta promisoriosa tasa de parasitismo, los niveles de daño alcanzaron hasta un 69% en folíolos en sector con liberación versus un 92% en el sector sin control. El daño en frutos alcanzó hasta un 53% en el sector tratado con *Trichogramma* y un 73% en el sector sin control.

En los ensayos de control biológico con *T. pretiosum* en Limache, durante la temporada 1992/1993, se observó que la ovipostura de la polilla comenzó a ser notoria a partir del 12 de enero, tanto en el cultivo al aire libre como en invernadero, alcanzando su máxima expresión el 26 de enero en condiciones de invernadero, cuando en el tratamiento Testigo se registró 2,46 huevos por folíolo (Cuadro 23). En la misma fecha, en condiciones de cultivo al aire libre, en el testigo se observó 1,11 huevos por folíolo, aunque la mayor densidad de huevos en este caso, se registró el 16 de febrero, con una población de 1,55 huevos/folíolo en la muestra extraída del testigo (Cuadro 24). El parasitismo de *T. pretiosum* se presentó desde entonces, casi en la totalidad de los tratamientos, aunque solo fue liberado en dos de ellos. Esto indica una relativa dispersión del parasitoide. Al comparar los niveles de parasitismo de huevos entre la condición de invernadero y aire libre, se puede observar que éste comienza a manifestarse, en ambas modalidades de cultivo, a partir del 19 de enero, cuando la población de huevos está en aumento, sin embargo, es superior en condiciones de cultivo al aire libre, donde varía entre 10% y 45%, mientras que en invernadero, no sobrepasa del 10%, excepto en el último muestreo del 9 de febrero, donde en el tratamiento donde solo se liberó *Trichogramma*, el parasitismo alcanzó hasta un 40%.

La diferencia observada entre el parasitismo en condiciones de aire libre e invernadero en favor del primero, explicaría en parte, la alta densidad que alcanzó la plaga en condiciones de invernadero.

En San Pedro, la población de huevos de polilla comenzó a ser notoria a partir del 12 de enero. Al igual que en Limache, el parasitismo también se presentó en todos los tratamientos, sin embargo, en esta localidad fue numéricamente superior en los tratamientos con liberación periódica de *Trichogramma*.

La mayor densidad de huevos en el ensayo de San Pedro, ocurrió poco antes de la cosecha, con poblaciones que superaron 7 huevos/foliolo en todos los tratamientos (Cuadro 25). Nuevamente, en este ensayo, se observó una proporción de huevos parasitados por *Trichogramma* en los tratamientos con Dipel y Testigo.

En el ensayo realizado en San Pedro, se observaron numerosas larvas de la polilla parasitadas por *Dineulophus phthorimaea*. En un principio, especialmente en el Testigo, el nivel de parasitismo de larvas fue elevado en presencia de una baja población de la plaga, posteriormente disminuyó para recuperarse y alcanzar casi un 30% antes de la cosecha. En Limache, no se observó ninguna larva parasitada.

Al comparar los resultados obtenidos del parasitismo en condiciones de invernadero versus aire libre, en un mismo predio, es una clara señal que *T. pretiosum* se desarrolla con mayores dificultades en condiciones de invernadero que al aire libre.

El hecho de encontrar parasitismo en todos los tratamiento es un indicador que el parásito se dispersa y alcanza las parcelas donde no fue liberado, por lo que en futuros ensayos debe establecerse una cortina apropiada entre las parcelas.

CUADRO 21. Evaluación de la efectividad de *T. pretiosum* en el control de la polilla del tomate en el campo.

Fecha	Parásitos liberados	Sector con liberación		Sector sin liberación	
		Total huevos	Porcentaje parasitismo	Total huevos	Porcentaje parasitismo
ene 15	10.000c	72	0,0	62	0,0
ene 22	34.000c	96	55,2	11	25,3
ene 29	60.000*	186	62,3	108	4,6
feb 04	63.000c*	209	71,7	55	12,7
feb 11	20.000*	179	64,8	85	11,7
feb 18	20.000*	132	68,2	38	5,2
feb 25	20.000*	103	52,4	89	7,9
mar 04	20.000c	157	51,6	69	12,2
mar 11	20.000c*	218	52,3	64	10,9
mar 18	20.000*	282	70,6	100	6,0
mar 25	20.000*	235	66,8	35	11,4
abr 01	20.000*	220	56,4	35	5,7
abr 08	20.000*	102	58,8	20	10,0
abr 15	20.000*	135	63,7	30	10,0
abr 22	0	76	59,2	19	0,0
Total		2.402		921	

c: Huevos parasitados por *T. pretiosum* adheridos a una cartulina.

* Huevos parasitados por *T. pretiosum* mezclados con afrechillo y espolvoreados.

CUADRO 22. Tratamientos efectuados para controlar la polilla del tomate en cultivos de consumo fresco al aire libre e invernadero y de un cultivo de tomate conservero. en Limache y San Pedro (V Región).

Tratamiento	Dosis usada y/o Densidad liberada/ha	
1. <i>T. pretiosum</i>	-----	400 mil individuos
2. DIPEL	1000 g	_____
3. DIPEL + <i>T. pretiosum</i>	1000 g + 400 mil individuos	
4. TESTIGO sin aplicación	_____	

CUADRO 23. Población de huevos de *S. absoluta* sobre el follaje de tomate cultivado en invernadero. Limache (V Región).

Tratamiento	Promedio de individuos por foliolo					
	05 ene	12 ene	19 ene	26 ene	02 feb	09 feb
1. <i>Trichogramma</i>	0.03	0.16	0.36	1.19	1.98	1.06
2. Dipel	0.05	0.13	0.24	0.51	1.24	1.09
3. Trich + Dipel	0.00	0.06	0.36	0.93	1.54	0.38
4. Testigo	0.01	0.28	0.40	2.46	2.33	1.21

CUADRO 24. Población de huevos de *S. absoluta* sobre el follaje de tomate cultivado al aire libre. Limache (V Región).

Tratamiento	Promedio de individuos por foliolo						
	12 ene	19 ene	26 ene	02 feb	09 feb	16 feb	23 feb
1. <i>Trichogramma</i>	0.08	0.38	0.73	1.20	1.16	0.86	0.91
2. Dipel	0.05	0.28	0.61	0.99	0.86	0.99	0.65
3. Trich + Dipel	0.10	0.40	0.81	0.63	0.51	0.94	0.74
4. Testigo	0.04	0.35	1.11	0.71	0.73	1.55	0.60

CUADRO 25. Población de huevos de *S. absoluta* sobre el follaje de tomate cultivado al aire libre. San Pedro (V Región).

Tratamiento	Promedio de individuos por foliolo							
	12 ene	19 ene	26 ene	02 feb	09 feb	16 feb	23 feb	01 mar
1. <i>Trichogramma</i>	0.21	1.16	3.69	2.69	3.89	1.20	3.98	8.95
2. Dipel	0.19	0.65	1.49	2.25	3.94	1.80	6.04	7.51
3. Trich.+Dipel	0.23	0.93	1.26	1.99	1.89	3.25	3.76	7.71
4. Testigo	0.23	0.99	1.49	2.61	1.78	1.68	5.43	9.41

CONTROL QUIMICO

Insecticidas microbiológicos

Métodos

A objeto de evaluar la efectividad del *Bacillus thuringiensis* Berliner sobre larvas de la *S. absoluta* y pérdida de efecto por su degradación debido a la radiación solar, durante 1990/1991, fueron asperjadas 8 plantas de tomate de 30 cm de altura con el insecticida DIPEL en dosis de 2.5 g/l de agua. Cuatro plantas tratadas fueron mantenidas durante cuatro días a pleno sol e igual cantidad permaneció en el interior de una sala. Se realizó pruebas diarias durante cuatro días, colocando sobre las hojas de cada grupo, 30 huevos de 72 horas de edad. El material fue dispuesto en cajas plásticas N° 5 y a la vez en el interior de bandejas plásticas con humedad. A las 48 hrs se evaluó la mortalidad de las larvas eclosionadas. Simultáneamente, se realizó un ensayo preliminar con larvas de tercer estado que fueron depositadas sobre las hojas, una vez seco el producto asperjado. La evaluación se realizó en la forma descrita anteriormente para huevos.

Posteriormente, a través de bioensayos, se comparó la efectividad del insecticida en base a B.t. Dipel, sobre polillas provenientes de La Palma (Quillota, V Reg) y Colina (Reg. Metrop.). La aplicación del insecticida se realizó según el método IRAC 7, propuesto por GIFAP, que consiste básicamente en la inmersión en el caldo, durante tres segundos, de las larvas de tercer estadio. La mortalidad se evaluó a las 48 horas de iniciado el bioensayo. El material fue dispuesto en cajas plásticas N° 5 y a la vez en el interior de bandejas plásticas con humedad.

Resultados

En los ensayos realizados en la temporada 1990/1991, una alta dosis del insecticida Dipel controló hasta un 50% de las larvas neonatas expuestas, después de un día de la aplicación. El control declinó hasta un 34% de mortalidad al cuarto día

postaplicación. No se observó diferencias entre la actividad del producto expuesto al sol con aquel protegido de la radiación solar directa. El control sobre larvas de tercer estado solo alcanzó al 25% de las larvas expuestas. Estos resultados preliminares muestran que a pesar de utilizar una dosis mayor que la recomendada por los fabricantes, el insecticida Dipel tiene un moderado efecto sobre las poblaciones de *S. absoluta*. Los resultados que se obtuvieron posteriormente, con poblaciones de diferentes localidades, mostraron una mortalidad de 76% en la población originaria de Colina versus un 40% de los insectos de La Palma, esto es, la mortalidad depende del origen de las larvas, probablemente debido a algún tipo de resistencia.

Resistencia a insecticidas

Métodos

Con el objeto de determinar el grado de resistencia de la polilla a insecticidas usados para su control. Se utilizó insectos provenientes de diferentes localidades, colectadas como larvas y criadas en baterías Flanders, sobre plantas de tomate obtenidas bajo invernadero. Las pupas fueron colectadas día por medio, utilizando arena fina esparcida entre las macetas y luego introduciéndolas en cajas plásticas de 5 cm de diámetro por 2 cm de alto, mantenidas a temperatura ambiente: $23 + 2$ °C. Una vez emergidos los adultos fueron dispuestos en jaulas con plantas de tomate, para la obtención de huevos y/o larvas. Se utilizó 50 larvas de tercer estado que fueron sometidas a los diferentes productos, según método descrito anteriormente. La mortalidad se evaluó después de 48 horas de la exposición de los insectos a los diferentes pesticidas, usando para ello un estereoscopio. Se consideró muertas las larvas que no manifestaron actividad al ser estimuladas con un pincel fino.

Resultados

En el cuadro 26, se observa que la efectividad del producto Metamidofos varía de acuerdo al origen del insecto. El mayor efecto de este producto, se produjo sobre la población proveniente de Colina, en cambio, los insectos de La Palma (Quillota),

muestran la menor respuesta al pesticida. Los insectos de otras localidades, muestran valores intermedios según se aprecia en el cuadro mencionado.

En otros experimentos (Cuadro 27), nuevamente se determinó el escaso efecto de metamidofos sobre la población proveniente del sector La Palma (Quillota), no así sobre los insectos de Colina y en cierta medida, con aquellos de Curacaví, observándose un comportamiento similar con la permetrina. Posteriormente, se observó que para producir una mortalidad mayor a 90%, se debe aplicar mayores dosis a los insectos de La Palma, en comparación a los provenientes de Colina.

Cuadro 26. Efectividad del insecticida Metamidofos en condiciones de laboratorio, sobre diferentes poblaciones de la Polilla del tomate. Abril/Mayo 1991.

Localidad	Mortalidad en porcentaje	Localidad	Mortalidad en porcentaje
Quillota (V R)	26,6	Curicó (VII R)	46,7
Lampa (R M.)	40,0	Curacavi (R.M.)	50,0
Buin (R.M.)	43,3	Paine (R.M.)	60,0
Cta. Barriga (R.M.)	43,3	Rengo (R.M.)	80,0
Polpaico (R.M.)	46,7	Colina (R.M.)	96,7
Testigo	0,0		

Dosis usada: 0,5 cc de metamidofos (Tamaron 600) en 1 litro de agua.

Cuadro 27. Bioensayos para determinar la efectividad de insecticidas sobre larvas de Polilla del tomate de localidades diferentes. 1990/91.

Localidad y Tratamiento	Producto comercial	Dosis en 1 lt agua	Mortalidad en porcentaje
Quillota (V R.)			
Metamidofos	Tamaron	0,5 cc	16,0
Permetrina	Ambush	0,5 cc	20,0
Testigo	--		2,0
Colina (R.M.)			
Metamidofos	Tamaron	0,5 cc	90,0
Permetrina	Ambush	0,5 cc	90,0
Testigo	--		0,0
Curacaví (R.M.)			
Metamidofos	Tamaron	0,5 cc	70,0
Permetrina	Ambush	0,5 cc	80,0
Testigo	--		0,0
Quillota (V R.)			
Metamidofos	Tamaron 600	0,3 cc	28,3
Metamidofos	Tamaron 600	0,5 cc	33,3
Metamidofos	Tamaron 600	0,7 cc	45,0
Metamidofos	Tamaron 600	0,9 cc	91,7
Testigo	-----	-----	0,0
Colina (R.M.)			
Metamidofos	Tamaron 600	0,07 cc	0,0
Metamidofos	Tamaron 600	0,10 cc	51,7
Metamidofos	Tamaron 600	0,30 cc	81,7
Metamidofos	Tamaron 600	0,50 cc	96,7
Testigo	-----	-----	0,0

Efectividad de insecticidas

Métodos

En la búsqueda de productos selectivos para los enemigos naturales y efectivos para el control de la plaga, se realizaron ensayos de laboratorio para determinar la efectividad de diferentes insecticidas sobre la Polilla del tomate. Para ello, se utilizó larvas de tercer estado, obtenidas a partir de adultos emergidos en laboratorio, aunque colectados como larvas en diferentes localidades. Los bioensayos se realizaron según el método IRAC N° 7 propuesto por GIFAP. La mortalidad se evaluó con la ayuda de un estereoscopio a las 48 horas de la aplicación de los pesticidas. Se consideró muertos los insectos que no manifestaron actividad al ser estimuladas con un pincel fino. Se descartó los resultados obtenidos utilizando huevos de la Polilla, por alta variabilidad que se observó en la viabilidad de éstos.

Resultados.

Los resultados se muestran en el Cuadro 28, donde se observa una baja efectividad del insecticida Ciflutrin, sobre insectos provenientes de La Palma. Sin embargo, otros productos mostraron un control efectivo sobre larvas de este insecto, lo que permitiría desarrollar un plan de manejo que tienda a disminuir o retardar la aparición de poblaciones resistentes.

Cuadro 28. Efectividad de tres insecticidas sobre la polilla del tomate en el sector La Palma (Quillota, V Reg.) y Colina (Reg. Metrop.).

Origen y tratamiento	Producto comercial	Dosis en l l agua	Larvas usadas	Mortalidad en porcentaje
Quillota (V R.)				
ene 1991				
Ciflutrin	Baythroid	0.5 cc		39.0
Testigo	-----	-----		0.5
abr 1991				
Tiociclam	Evisect	1.0 g	50 L3	96.0
Cartap-cl	Neres	1.0 g	50 L3	98.0
Profenofos	Selecron	0.7 cc	50 L3	98.0
Testigo	-----	-----	50 l3	0.0
Colina (R.M.)				
Tiociclam	Evisect	1.0 g	50 L3	98.0
Cartap-cl	Neres	1.0 g	50 L3	100.0
Profenofos	Selecron	0.7 cc	50 L3	100.0
Testigo	-----	-----	50 l3	0.0

BRUCO DE LA ARVEJA

Bruchus pisorum (L.) (Coleoptera: Bruchidae)

M. GERDING

INTRODUCCION

El Bruco o gorgojo de la arveja *B. pisorum*, es una plaga cosmopolita que solo ataca a la arveja. El daño directo lo provocan las larvas al perforar y consumir los granos solamente cuando éstos se encuentran en las vainas. Por lo tanto, no infesta los granos secos en bodegas. El uso de semilla infestada origina una vegetación improductiva. En Chile, el daño ha ido en aumento, existiendo zonas que actualmente el ataque compromete al 90% de los granos.

BIOLOGIA Y ECOLOGIA

Fluctuación de las poblaciones

Métodos

Desde 1984 a 1986, se estudió la población y distribución espacial de los brucos en diferentes etapas del cultivo de arvejas y su relación con el daño causado al grano. Para ello, se muestreó sementeras de arvejas de una hectárea, en las localidades de Carillanca, Chol-Chol, Almagro, Carahue y Chillán (Quilamapu). Con una frecuencia semanal, se pasó 50 veces la red entomológica sobre las plantas y se contabilizó el número de huevos presentes en 300 vainas, determinándose durante la cosecha el porcentaje de granos dañados.

Resultados

Se determinó que en todas las localidades muestreadas, el insecto ataca al cultivo durante el período de floración y formación del grano (5 semanas). La mayor concentración de huevos se produce cuando las plantas han formado desde el 50 al 80% de sus vainas, lo que ocurre entre 10 a 15 días de producirse la máxima cantidad de adultos sobre el cultivo. Finalmente, se encontró una clara asociación entre el número de insectos en sus distintos estados y el grado de ataque sobre las vainas y granos. Además, se confirmó la importancia de *Eucaliptus globulus* como lugar de invernación del insecto.

CONTROL BIOLÓGICO

Crianza de *B. pisorum*

Métodos

A objeto de obtener un método de crianza artificial rápido, práctico y económico del bruco, se ensayó la utilización de baterías con plantas o en cajas con vainas. Como alimento a los insectos, se le adicionó diferentes nutrientes como polen, sucrosa y combinaciones de éstos. La producción continua de vainas de arvejas se logró en invernadero, con siembras escalonadas del cv Cobrette utilizando parcelas de 2x3 m, a una distancia de 10 cm sobre la línea y a 20 cm entre las hileras.

Para la obtención de huevos, las vainas fueron cortadas dejando su pecíolo de 5 cm, para sumergirlo en agua de pozo contenida en un pequeño tubo de vidrio.

La maduración de los adultos se consigue alimentándolos durante seis días con polen y solución de azúcar al 5%, en el interior de cajas de plástico de 10 x 20 x 10 cm, con un trozo de tul en la tapa para la ventilación. Posteriormente, al azar se tomaron grupos de 100 adultos para ser colocados en las cajas con vainas y alimento, a razón de dos por tubo y entre dos a cuatro tubos por caja. Durante los primeros días, debe reponerse diariamente las vainas, ya que ocurre una ovipostura mayor, luego debe

hacerse día por medio. Las condiciones ambientales en la sala de obtención de huevos fluctuó entre 22 y 25°C. A continuación, los tubos con vainas y huevos fueron colocados en bandejas y trasladados a la sala de crianza de larvas, mantenida a 22°C.

Resultados

En la crianza de brucos en baterías con plantas, se obtuvo huevos simples y dobles a los siete días, en una proporción de 81,3 y 18,7%, respectivamente. El número de legumbres por macetero varió entre 6 y 8, y el número de huevos por vaina fue 40,5, siendo el porcentaje de infestación del grano de un 64%. Los insectos alimentados, exclusivamente con polen, no produjeron huevos; sí, cuando lo fueron solamente con sucrosa.

El método de postura en vainas y su crianza posterior, dió origen solamente a huevos simples y un 95% fértiles. Las larvas completaron su desarrollo, dando origen a adultos. Sin embargo, las larvas y adultos fueron de tamaño más pequeño a lo normal y se obtuvo un número menor de huevos por vaina.

El método de crianza de vainas en cajitas resultó más rápido, económico, práctico y eficiente para la obtención masiva de huevos. Bajo las condiciones de crianza señaladas, el estado de huevo demora 3 a 4 días; la larva penetra a la vaina entre el cuarto y quinto día; el estado larvario es completado en 40 días y la pupa se transforma en adulto en 16 días. Con este sistema se pudo mantener una crianza artificial durante el año corrido en condiciones de sala, utilizando vainas de arveja producidas en invernadero de tul y plástico.

La metodología desarrollada permitió la crianza masiva del bruco durante la temporada en forma sostenida, habiéndose conseguido millares de huevos y larvas, suficiente para los estudios y liberaciones.

Introducción del parasitoide *Uscana senex* Grese

Métodos

Con el objeto de introducir nuevos factores de mortalidad del bruco de la arveja, para disminuir las pérdidas causadas por éste, fueron efectuados contactos con especialistas y personeros de organizaciones internacionales, para obtener apoyo para la colecta y envío a Chile de parasitoides. Investigadores del C.N.E La Cruz, exploraron en Yakima (Washington) y Berkeley (California) en EE.UU y Yugoslavia algunos cultivos de arvejas, para obtener parasitoides y enviarlos al país. Posteriormente los contactos en Suiza, permitieron que desde Bulgaria fuera remitida a Chile una partida de huevos parasitados por *U. senex*.

Resultados

En Estados Unidos no se encontró parasitoides. En Yugoslavia resultó difícil encontrar vainas de arvejas con huevos de *B. pisorum*, sin embargo, en las localidades visitadas fue posible obtener huevos de bruco, de los cuales 95 estaban parasitados por *U. senex*. Al criar estos huevos en el laboratorio de Cuarentena en La Cruz, se obtuvo solamente cuatro individuos adultos del parasitoide, ya que el resto entró en diapausa estival. Los intentos para romper la diapausa resultaron infructuosos, por el desconocimiento de la biología de estos enemigos naturales. Finalmente, se obtuvo 72 huevos de bruco parasitados que fueron sometidos a una invernación artificial, para obtener eclosión de larvas en verano.

En julio de 1989, se recibió desde Suiza material procedente de Bulgaria, consistente en 2.445 huevos de *Acanthoscelides obtectus* (Say) parasitados, que dieron origen a 1.766 adultos de *U. senex*. Con este material básico, se pudo obtener, al cabo de una primera generación en cuarentena, un total de 16.183 huevos, para iniciar la crianza masiva definitiva.

Con los cambios introducidos en la calidad de vainas producidas con 16 horas de luz y manteniendo la crianza en iguales condiciones, se evitó la entrada en diapausa del material, como se produjo con el material importado en 1987.

Producción masiva y liberaciones de *Uscana senex*

Métodos

Durante la temporada 1989/1990, se desarrolló una metodología adecuada para la multiplicación masiva del parasitoide *U. senex* en laboratorio para su liberación en el campo. Utilizando adultos del parasitoide provenientes de Bulgaria, se realizó la multiplicación a diferentes condiciones de temperatura (entre 15 y 30°C), sobre huevos de *B. pisorum* y *A. obtectus*.

Las liberaciones de los parasitoides en el campo comenzaron a partir de la temporada 1990/1991. En la temporada siguiente fueron liberados aproximadamente 5.320.000 de *U. senex*, en diferentes sectores de la VII y VIII Regiones, de acuerdo a diferentes modalidades (azar, sectorizada, masivas y diferentes fechas). Para verificar el establecimiento fueron muestreadas vainas del ápice y media altura de la planta, incluyéndose sectores en que no se liberó el parasitoide.

Resultados

La condiciones más adecuadas para la crianza masiva de *U. senex* en condiciones de laboratorio, fueron una temperatura ambiental de 20°C \pm 1°C y un fotoperíodo de 14 horas de luz, utilizando como substrato vainas de arveja para huevos de *B. pisorum* y tarjetas de cartulina para *A. obtectus*.

En estas condiciones de crianza, se logró multiplicar al insecto logrando una producción hasta octubre de 1989, de 22.633 huevos parasitados por *Uscana*.

Se registró una recuperación parcial en las zonas donde en la primera temporada se liberó la especie benéfica. Posteriormente, se registró un alto nivel de parasitismo (56% en Chillán). En sectores aledaños a los sitios de liberación también se observó un cierto nivel de parasitismo, lo que indica que este insecto benéfica tiene una buena capacidad de colonización.

CONTROL QUIMICO

Efectividad de insecticidas

Métodos

Con el objeto de evaluar la efectividad de insecticidas sobre el bruco en plantas con un 40 y 80% de vainas formadas, durante las temporadas 1984/85 y 1985/86, se realizó ensayos de control químico en la localidad de General Cruz (Carillanca, IX Reg.). Con bomba de espalda, fueron aplicados los insecticidas fenvalerato (Belmark), deltametrina (Decis), endosulfan (Thiodan) y azinfosetil (Gusatox), en las dosis recomendadas por el fabricante.

Resultados

Todos los insecticidas ejercieron control de plaga siendo más efectivos endosulfan, deltametrina y fenvalerato, en orden decreciente de importancia.

El nivel de control no superó el 86%, respecto de los testigos sin aplicación. Debido a la baja infestación de plaga ocurrida en la temporada no fue posible establecer diferencias estadísticas en cuanto al control ejercido por cada uno los insecticidas. Este nivel de control químico no es suficiente para manejar la plaga en siembras comerciales.

Fumigantes en bodegas

Métodos

Como tratamiento al grano almacenado, se ensayó la aplicación de Fosforo de aluminio (Phostoxin) y Magtoxin contra brucos.

Resultados

Ambos fumigantes tuvieron un efecto similar, siendo mayor su efectividad contra estados inmaduros. Sin embargo, este control no consiguió mejorar la germinación de la semillas.

MINADOR DE LAS CHACRAS

Liriomyza huidobrensis (Bl.) (Diptera: Agromyzidae)

S. ROJAS

INTRODUCCION

De los minadores de follaje que existen en el país, *L. huidobrensis* es la plaga más importante y frecuente de la arveja y otras especies vegetales como haba, acelga, lechuga y espinaca. De una longitud cercana a los 2 mm, los adultos de *L. huidobrensis* presentan una coloración que va desde el amarillo cetrino en la cabeza, donde resaltan los prominentes ojos café rojizos, hasta el negro en el tórax y abdomen, matizados con algunos escleritos de color amarillo. Estos adultos oviponen bajo la cutícula del envés de la hoja. Los huevos de longitud cercana a 0.25 mm, son de color blanco opalescente que posteriormente se pierde con el desarrollo embrionario. Las larvas que eclosionan producen el mayor daño al perforar la cutícula y consumir el parénquima, lo que exteriormente aparece como galerías continuas en la hoja.

CONTROL BIOLÓGICO

Enemigos naturales de *L. huidobrensis*

Métodos

A objeto de determinar los enemigos naturales de *L. huidobrensis* y su importancia como reguladores de la plaga, durante dos temporadas a partir de 1990, semanalmente se colectó plantas de arveja provenientes de sectores San Isidro y La Palma (Quillota) y La Cruz, ambas comunas de la V Región. Las muestras fueron

examinadas bajo estereoscopio y mantenidas en cámaras de Flanders en condiciones controladas de temperatura y humedad, para la emergencia de los enemigos naturales. Se determinó la proporción sexual en que fueron encontrados.

Resultados

De las muestras colectadas en el campo, se recuperó 6 especies de insectos entomófagos asociados a *L. huidobrensis*; cuatro especies pertenecientes a la familia Eulophidae (*Hemiptarsonemus* sp, *Diglyphus* sp, *Euparacrias phytomyzae* y *Chrysocharis* sp), una especie de la familia Pteromalidae (*Halticoptera* sp) y una especie de la familia Cynipidae (Eucolinae). De estas especies, el género *Hemiptarsonemus* no ha sido mencionado para Chile. La literatura lo señala parasitando diferentes dípteros en Japón, Senegal y Egipto. En condiciones de campo y laboratorio, fue posible observar a los adultos de esta especie, actuando como ectoparásitos de larvas de *L. huidobrensis*. De un total de 110 individuos colectados en las diferentes localidades, la proporción de sexos macho:hembra fue de 2:1.

El género *Diglyphus* es un ectoparasitoide de diferentes estadíos larvales de la plaga. De los 362 individuos colectados, la proporción sexual macho:hembra fue 0,5:1. Aunque desconocemos las especies de este género y no es factible realizar comparaciones específicas, cabe señalar que una proporción macho:hembra, con predominancia de hembras, es un interesante fenómeno para ser estudiado en el futuro.

Proacrias xenodice es un endoparásito que actúa sobre estadíos larvales de la plaga. Los 501 individuos observados durante el estudio, resultaron ser hembras, pues se desconoce el macho de esta especie. Aparentemente, es una especie partenogénica.

E. phytomyzae se encuentra entre los enemigos naturales registrados para *L. huidobrensis*, en nuestro país. A nivel de campo, se constató su acción sobre larvas y prepupas de la mosca minadora. Además, se pudo observar diferencias de hasta 143 días, entre las fechas de inicio y término de la emergencia de los adultos, en

material colectado en el campo, lo que indicaría un comportamiento diapausal. El material colectado en el campo, se originó de un total de 3.008 adultos del parasitoide con una proporción macho:hembra de 0,25:1.

A nivel de campo y laboratorio, se constató la acción depredadora de *Chrysocharis* sp. sobre larvas y prepupas de la mosca minadora en cuestión. Este parasitoide se diferencia de *E. phytomyzae*, en la coloración de patas y la proporción macho:hembra. Los adultos de *Chrysocharis*, no registraron mayores diferencias entre los días de inicio y término de emergencia, en las colectas realizadas en la localidad de San Isidro, sin embargo, en la localidad de La Palma, hubo diferencias de hasta 193 días, entre el inicio y término de la emergencia de adultos.

De un total de 1.309 adultos, la proporción macho:hembra fue de 0,05:1.

Halticoptera sp. es un parasitoide de larvas y prepupas de la plaga. De los 1.005 individuos colectados, se observó una proporción macho:hembra cercana a 1:1. Las diferencias de hasta 216 días entre inicio y término de emergencia de adultos de *Halticoptera*, indicarían que este parasitoide presenta un comportamiento diapausal. En condiciones de laboratorio, no fue posible lograr la reproducción del Cynipidae, ya que de los 38 adultos obtenidos del campo, la mayor parte se destinó a la identificación taxonómica, quedando la interrogante si esta especie sería un parasitoide o un hiperparásito. No se observó diapausa.

El parasitismo en pupas de *L. huidobrensis* fluctuó entre 32,7 y 83,6% en la localidad de San Isidro y entre 39,4 y 70,7% en la localidad de La Palma. *E. phytomyzae* es el principal parasitoide, con un porcentaje máximo de hasta 46,6%, le sigue *Halticoptera* sp., *Chrysocharis* sp. y por último Cynipidae.

PULGONES DE CEREALES

Metopolophium dirhodum (Walker) y
Sitobion avenae (Fab.) (Homoptera: Aphididae)

E. ZUÑIGA, M. GERDING, H. NORAMBUENA Y C. QUIROZ

INTRODUCCION

La internación de parasitoides y depredadores a Chile produjo resultados exitosos en el programa de control biológico de los áfidos de los cereales *M. dirhodum* (Walker) y *S. avenae* (Fabricius), desarrollado entre 1976 y 1980. Algunos de los parasitoides llegaron a ser especies comunes de la fauna existente en Chile, ejerciendo una notable acción sobre las plagas mencionadas y otras especies de áfidos. En 1987, fue detectado en la zona central de Chile el pulgón ruso del trigo *Diuraphis noxia* (Kurd.) y en 1991, otras especies de pulgones de importancia económica en cereales como *Sitobion fragariae* (Walker) y *Metopolophium festucae cerealium* Stroyan. Observaciones recientes muestran un efectivo control biológico de los nuevos inmigrantes, principalmente debido a la acción de los parasitoides introducidos anteriormente.

Para evaluar la acción de los enemigos naturales introducidos para el control de áfidos-plaga de cereales y diseñar futuras estrategias de manejo integrado, se implementó experimentos para determinar las poblaciones de áfidos en cereales en diferentes regiones del país.

ECOLOGÍA DE LA PLAGA

Monitoreo de las poblaciones de áfidos

Métodos

A partir de las temporadas 1984/1984 a la 1986/1987, quincenalmente se muestreó ejes de trigo en una localidad en la R.M. y semanalmente, en cuatro y dos localidades de la V y IX Regiones, respectivamente. Las plantas de trigo se encontraban en parcelas de 0,3 ha. El tamaño de muestra fue ajustado en cada oportunidad, de acuerdo a la información generada por un muestreo previo de 20 ejes colectados y analizados in situ. El muestreo definitivo fue de 600, 210 y 120 ejes por parcela, cuando en el muestreo previo se determinó menos de 0,5, de 0,5-1, y más de 1 áfido por eje, respectivamente. En laboratorio se analizó las muestras para determinar los áfidos *M. dirhodum*, *S. avenae*, *Rhopalosiphum padi* (L.), *Schizaphis graminum* (Rond.) y sus enemigos naturales.

Resultados

En mayo aparecen los primeros áfidos (*R. padi*) en algunas sementeras de trigo en la V Región, probablemente por su cercanía a pastizales de gramíneas hospederas de la plaga. Normalmente, la especie más tardía fue *S. avenae* y el lugar donde las invasiones ocurrieron más tarde fue Lo Campo (V Reg.) y La Pintana (R.M.). El pulgón *R. maidis* fue detectado en Catapilco y Lo Campo en la primera quincena de agosto. En La Pintana, los áfidos aparecieron simultáneamente a fines de agosto y en General Cruz (IX Reg.), a principios de noviembre, en trigo de primavera.

Las densidad más alta de áfidos fue observada en Huaquén (V Reg.) y alcanzó a 8,7 áfidos/eje, a mediados de octubre. Le siguen Catapilco (7,4/eje a fines de octubre); Lo Campo (6,3/eje en la segunda quincena de octubre); San Vicente (4,9/eje, a mediados de octubre) y en La Pintana (1,6/eje, el 10 de octubre).

El áfido principal en Huaquén fue *S. avenae* que alcanzó a 4,4 individuos por eje; seguido de *S. graminum* (2,8) y *R. padi* (2,5). La densidad de *M. dirhodum* fue

muy baja, en torno de 0,1-0,3. En Catapilco el áfido dominante fue *S. avenae* (3,2) seguido de *M. dirhodum* (2,8) y las otras dos especies ocurrieron cerca de un áfido promedio por eje. En Lo Campo, *R. padi* fue dominante (5,8); *S. graminum* (1,1) y, a continuación, se observaron *M. dirhodum* (0,7) y *S. avenae* (0,5). En San Vicente, las cuatro especies presentaron una densidad similar, 1,4 a 1,9 por eje. En La Granja, las tres especies fueron poco abundantes, siendo mayor *M. dirhodum* (0,86/eje).

En General López, los áfidos alcanzaron un máximo de un individuo por eje en la primera quincena de diciembre. *M. dirhodum* fue la especie predominante, seguida por *S. avenae*. En Traiguén (IX Reg.), la población máxima alcanzó a 5 áfidos/eje, a fines de septiembre. Sin embargo, estas poblaciones constituidas principalmente por *R. padi* y *S. avenae*, en el mismo orden de importancia, no superaron las densidades críticas dadas para el país.

Las mayores densidades en las diferentes localidades ocurrieron en plantas con estado de crecimiento E.10.1 y E.10.5 de la escala de Feekes. En general, se observó una importante actividad de depredadores sírfidos y coccinélidos, hongos patógenos y parasitoides introducidos que mantienen la plaga a densidades tolerables.

Las poblaciones de áfidos durante la temporada 1985/1986 fueron mayores que en la temporada anterior. En Huaquén, la población de áfidos se elevó a 23 individuos/eje. En cambio, en San Vicente alcanzó a 6,0 áfidos/eje y en Lo Campo solo 3,6 áfidos/eje. En esta temporada, en Huaquén se registró el mayor ataque en los últimos cuatro años, desde que se estableció el control biológico en el país. Este aumento puede atribuirse a una mayor tasa de sobrevivencia, debido a las buenas condiciones climáticas de invierno y primavera.

En la última temporada de monitoreo de los áfidos en cereales, las mayores poblaciones se registraron en el sector costero. Hacia el interior del valle, las densidades no fueron distintas a otras temporadas, a pesar de haberse presentado las mejores condiciones de los últimos años, favorables para la plaga.

En general, las densidades de los áfidos continúan siendo bajas y de poca importancia, excepto en algunos sectores costeros de la V Región, donde alcanzaron niveles mayores.

CONTROL BIOLÓGICO

Evaluación del parasitismo

Métodos

Con el objeto de comparar dos sistemas de evaluación de la acción reguladora de los parasitoides introducidos al país, se muestreó poblaciones de áfidos en doce localidades localizadas desde la IV a la IX Región (excepto la VIII), para analizar el parasitismo utilizando el método del aclaramiento químico de los pulgones y la disección manual.

Resultados

El parasitismo medido en los individuos maduros (sobrevivientes de cada generación) es alto y va aumentando progresivamente durante la temporada. El método de aclaramiento químico mostró ser eficiente y más conveniente que la disección individual por método manual.

Las prospecciones sobre trigo, avena y otras gramíneas en Collipulli, Lautaro y General Cruz (IX Reg.), utilizando el método de aclaramiento de momias, mostraron el establecimiento de *Aphidius ervi* Haliday, *A. rhopalosiphi* De Steph. sobre los pulgones de los cereales y la acción de *Praon gallicum* Sary sobre *M. dirhodum* y *A. ervi* sobre *S. avenae*, lo cual confirma una vez más la importancia de este microhimenóptero en la Región.

La comparación de metodologías de evaluación, indicó que en general existen ventajas al llevar los áfidos desde el campo al laboratorio, para la obtención de material para identificación.

PULGON DE LAS CRUCIFERAS

Brevicoryne brassicae (L.)

E. ZUÑIGA

INTRODUCCIÓN

El control biológico del pulgón del repollo (*B. brassicae*) es muy limitado en casi todas las regiones del mundo, debido a la acción de hiperparasitoides que interfieren con el control natural de la plaga. Debido a ello, la plaga se reproduce provocando daños importantes debido a presencia en el producto y a la disminución del peso comercial, al impedir una buena compactación de la cabeza del repollo. Para evitar esto, los agricultores deben realizar dos o más aplicaciones de insecticidas. La mayor incidencia de la plaga ocurre desde febrero a mayo.

CONTROL BIOLÓGICO

Enemigos naturales

Métodos

Con el objetivo de determinar la fauna benéfica que actúa sobre *B. brassicae*, desde 1983 a 1986, fueron muestreados predios con plantaciones de repollo en el área de Quillota. En laboratorio fueron identificados los parasitoides y depredadores encontrados en el material de campo.

Resultados

Se determinó que el principal enemigo natural es el parasitoide *Diaeretiella rapae* (McIntosh), siguiéndole en importancia el coccinélido *Hippodamia variegata*

(Goeze). Otros depredadores que son observados con relativa frecuencia son *Aphidoletes* sp. y diversas especies de sírfidos como *Allograpta pulchra* Shannon, *Melanostoma chalcantotum* y *M. fenestratum*. Existen períodos de gran actividad del hongo entomopatógeno *Entomophthora* spp. El control biológico que realizan las especies antes mencionadas, se ve limitado por especies hiperparasitoides como *Alloxysta* sp, que limitan la acción de *D. rapae* y *Diplazon laetatorius* y *Syrphophagus chilensis* que limitan la actividad benéfica de algunos sírfidos depredadores.

CONTROL QUÍMICO

Aplicaciones tópicas

Métodos

A objeto de complementar la actividad de control biológico, a partir de 1984 se evaluó la aplicación localizada de insecticidas sistémicos. Esta técnica consistió en depositar una gota de ometoato (Folimat) en solución acuosa de detergente Teepol (1%), a razón de 300 cc/ha (0,01 cc de insecticida por planta) en una hoja del repollo. Al principio las gotas fueron aplicadas con un pincel fino, posteriormente se usó un dosificador de medicamentos pediátricos. A través de experimentos en otoño e invierno, se evaluó la efectividad de este sistema con diferentes productos sistémicos, dosis (N° gotas) y localizaciones (hojas maduras, medias y apicales). Además se comparó con metamidofos (Tamaron) aplicado con bomba de espalda y 300 cc/ha. La evaluación se realizó contando el total de individuos por planta, en al menos 60 unidades por tratamiento.

Resultados

Cinco días después de la aplicación comenzó a notarse el efecto insecticida del ometoato diluido. Entre el 8° y 11° día se registró la mayor mortalidad. A los 32 días

de la aplicación, el 84% de las plantas se encontraban libres de áfidos y un promedio de 1,9 áfidos por planta, mientras que en el tratamiento con metamidofos la población alcanzaba a 13,4 áfidos/planta y en el testigo sin aplicación 69,3 áfidos/planta y todas se encontraban infestadas.

En los tratamientos con ometoato no se encontró depredadores muertos y de un total de 840 momias de pulgones parasitadas por *D. rapae*, un 87% dio origen a parasitoides o hiperparasitoides. Metamidofos provocó mortalidad en larvas de sírfidos depredadores.

El mejor efecto se obtuvo con la aplicación de la gota en hojas apicales (nuevas) y la diferencia en el control se prolongó por dos meses.

PULGON VERDE DE LA ALCACHOFA

Capitophorus elaeagni (Del Guercio)

E. ZUÑIGA

INTRODUCCIÓN

Aunque esta especie es considerada como una plaga de importancia secundaria en el cultivo de alcachofa, las elevadas poblaciones que ocurren en la zona de Quillota, hacia fines de otoño y durante el invierno, inducen la aplicación de insecticidas para su control.

CONTROL QUÍMICO

Aplicaciones tópicas

Métodos

Durante la temporada 1984/1985, se experimentó con el método de aplicación localizada de insecticidas sistémicos a una hoja de cada planta, para el control de áfidos de la alcachofa, con el objeto de reducir las aplicaciones tradicionales al follaje que tienen un efecto detrimental sobre la fauna benéfica de pulgones y otras plagas. El método de aplicación de gota fue realizado como fue descrito para el pulgón del repollo. Los insecticidas y dosis evaluados sobre *C. elaeagni* fueron: ometoato (Folimat: 0,02 cc/planta), oxamilo (Vydate: 0,31 cc/planta), monocrotofos (Monocron: 0,09 cc/planta), metamidofos (Tamaron: 0,01 cc/planta) y fosalon (Zolone: 0,18 cc/planta). Además, sobre el follaje se aplicó paration metílico en dosis de 125 cc/100 litros de agua utilizando una bomba de espalda.

Resultados

Las aplicaciones de ometoato y oxamilo sobre la hoja apical ofrecen un control altamente efectivo que se prolonga por 60 días, al comparar con los tratamientos testigo de ambas plagas. La aplicación de paration al follaje mostró un efecto más lento y de menor duración, sin diferencia estadística del testigo sin tratar. Los otros productos ensayados no mostraron diferencias estadísticas con el testigo, en las condiciones del ensayo. Utilizando esta metodología se puede reducir el uso de insecticidas, favoreciendo el establecimiento de un biotipo europeo de *Aphidius matricariae* Haliday que controla el pulgón de la alcachofa.

CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS

INTRODUCCIÓN

La base ecológica más importante que sustenta al método de control biológico de malezas, es que en ciertos ecosistemas existen organismos fitófagos que regulan las poblaciones de especies vegetales que, en otras condiciones, son perjudiciales para el hombre, por la competencia que desarrollan con las especies cultivables. Cuando por alguna circunstancia, estas especies colonizan un nuevo territorio, normalmente lo hacen sin sus enemigos naturales, de tal forma que la importancia económica que tienen, por el daño que producen, es mayor. En el mundo, un número importante de malezas han sido controladas con este método.

En Chile, la experiencia en control biológico de malezas se ha limitado a la introducción esporádica de algunos insectos fitófagos y hongos patógenos. Sin embargo, con ello se ha conseguido controlar substancialmente la Hierba de San Juan con dos especies de crisomélidos y establecer hongos que afectan a la galega y a la zarzamora.

ESPINILLO

Ulex europaeus L.

P. BERHO, H. NORAMBUENA Y E. ZUÑIGA

INTRODUCCIÓN

El espinillo es un arbusto espinoso introducido intencionalmente en el Sur de Chile a principios del siglo XIX, para ser usado como forrajera y cerco vivo. Actualmente es una de las malezas de mayor relevancia desde la VII a la X Regiones, ya que ha colonizado miles de hectáreas de aptitud agropecuaria y forestal. Su control químico es difícil y de alto costo.

Hace más de una década se introdujo un curculiónido que se alimenta de las semillas de la maleza. Sin embargo, su actividad no ha logrado reducir la incidencia de la maleza y se requiere de otros enemigos naturales que lo complementen. Debido a la importancia económica de la maleza y a la existencia de agentes potenciales de control biológico en el mundo, se estimó conveniente reactivar los estudios.

Introducción de la Polilla *Agonopterix ulicitella* (Stainton)**Métodos**

A objeto de incrementar el control biológico del espinillo, en 1986 desde Nueva Zelanda y posteriormente, en 1988 desde Hawaii, fueron internadas a Chile colonias de la polilla *A. ulicitella*, lepidóptero cuya larva se alimenta de los brotes del espinillo. Estas partidas fueron mantenidas en Cuarentena para masificar los insectos y disponer de material para estudios biológicos y de especificidad de hospederos. Para ello, los

adultos de la primera partida fueron colocados en cilindros de acrílico de 25 x 20 cm, cubiertos con tul por sus extremos y con brotes de *Ulex* como sustrato de postura, fotoperíodo de 16 horas luz y 18°C durante el día y 16°C en la noche. Como alimento se le adicionó polen y miel al 10%, fotoperíodo de 16 horas de luz. Antes de la ovipostura fueron mantenidos durante 60 días a una temperatura constante de 8°C y fotoperíodo de 12 horas. Los huevos fueron colectados semanalmente con un trozo de brote y trasladados a cajas plásticas, dejándolos a 10°C para retardar la eclosión de larvas o a 18°C para su desarrollo normal. Las larvas fueron colocadas en cajas plásticas de 5 x 2 cm con brotes tiernos de *Ulex*. Las pupas fueron mantenidas en forma constante a 20°C.

Resultados

Los adultos que arribaron de Nueva Zelandia fueron mantenidos con dificultades en la crianza de laboratorio durante el primer año, probablemente debido a una pérdida de vigor de las colonias, mantenidas en cuarentena por algunos años en el país de origen. Sin embargo, con los individuos provenientes de Hawai se logró una descendencia abundante para realizar los estudios de especificidad.

Especificidad de consumo de *A. ulicitella*

Métodos

A objeto de evaluar la especificidad de las larvas de *A. ulicitella* de la tribu Genistaea (Papilionacea) presentes en Chile, se observó el consumo y desarrollo de los insectos. Para ello, cinco larvas neonatas fueron dispuestas sobre cajas plásticas de 5 x 2 cm, que contenían hojas y yemas de *Lupinus*, *Ulex*, *Spartium* y *Teline*. Se realizó cuatro repeticiones por tratamiento. La evaluación se realizó cada cinco días, registrando el número de larvas vivas y los signos de consumo. En cada recuento se renovó el material vegetal.

Resultados

El mayor porcentaje de sobrevivencia al 5° día se registro en *Ulex* (85%), seguido por *Spartium* (66%), *Teline* (61%) y *Lupinus* (59%). Sin embargo, la sobrevivencia hasta adultos, a los 30 días, fue superior en *Spartium* (32,5%) y en *Teline* (25,0%), seguido de *Ulex* (17,5%) y *Lupinus* (13,8%).

Especificidad de ovipostura

Métodos

En invernadero de cuarentena, fueron liberados 30 adultos de *A. ulicitella* (10 machos y 20 hembras), en presencia de seis plantas de cada una de las siguientes especies: *U. europaeus*, *Lupinus albus* y *Sophora microphylla*.

Su ovipostura fue registrada cada dos días durante un mes, retirando en cada oportunidad los huevos encontrados en cada planta. Se realizó cuatro repeticiones, utilizándose un total de 120 polillas adultas.

Resultados

A. ulicitella muestra una preferencia clara de ovipostura sobre el espinillo *U. europaeus*. La postura de huevos sobre las otras especies debe ser evaluada con otras pruebas complementarias.

La oviposición de *A. ulicitella* mostró tener, en esta prueba, con alternativa entre *Ulex* y otras especies, una preferencia amplia sobre *Ulex*. Del total de 455 huevos depositados, un 96,7% fue sobre *Ulex*, un 3,1% sobre *Sophora* y un 0,2% sobre *Lupinus* (correspondiendo a un huevo en una planta). La ovipostura observada sobre *Sophora microphylla* es de importancia y su efecto debe ser evaluado en pruebas de alimentación con elección y forzadas.

CARDOS

Carduus nutans L., *C. pycnocephalus* L. y *Silybum marianum* L.

E. ZUÑIGA Y P. BERHO

INTRODUCCION

La mayoría de las especies de cardos presentes en Chile son introducidas y se encuentran distribuidas principalmente en algunos sectores de la zona central, en particular en la zona de secano interior. Por su abundancia y distribución, las especies de cardos de mayor importancia pertenecen a *Carduus*, *Cynara* (cardo penquero) y *Silybum* (cardo blanco). Entre los agentes de control empleados en Norteamérica, se encuentra el curculiónido *Rhynocyllus conicus* Froel.

Introducción de *Rhynocyllus conicus* y pruebas de especificidad

Métodos

Desde Argentina, en 1986 se introdujo una colonia de *R. conicus*, que fue masificada en cuarentena, para realizar los estudios de especificidad previos a su liberación en el campo.

Con el objeto de evaluar el rango de hospederos de *R. conicus*, se realizó la prueba de alimentación "con elección". Para ello, en una batería de acrílico de 50 x 75 cm fueron dispuestas al azar dos plantas de cada una de las siguientes especies de Compositae: *C. pycnocephalus*, *C. nutans*, *S. marianum*, *Cynara scolymus* L., *Carthamus tinctorius* L., *Helianthus annuus* L. y *Lactuca sativa* L.. En el interior de la batería fueron liberados 20 adultos de *R. conicus*. Fueron realizadas cuatro repeticiones y la evaluación consistió en la observación y registro de la ubicación de los adultos en las plantas diariamente. El recuento de hojas dañadas y raspaduras fue evaluado quincenalmente.

Resultados

Se observó una alimentación preferente de la lámina foliar y nervadura de *C. pycnocephalus*. En menor grado, se alimentaron de *C. scolymus* (alcachofa), aunque el daño fue limitado a la nervadura de las hojas. Escasa aceptación tuvieron los cardos *S. marianum*, *C. nutans* y *C. tinctorius*. La alimentación sobre plantas fuera de la Tribu Cynareae (maravilla y lechuga) fue negativa.

GLOSARIO

- Acaro** : Artrópodo muy pequeño, de cuerpo ovalado y segmentación corporal muy limitada. (Ej. Arañita roja)
- Afido** : Insecto pequeño que succiona savia en las plantas. También son conocidos como pulgones. (Ej. Pulgón de la rosa).
- Artrópodo** : Animal de cuerpo y apéndices segmentados. Esqueleto externo endurecido. (Ej. insecto, arácnido, crustáceo)
- Bioregulador** : Enemigo natural.
- Coccinélido** : Especie de coleóptero (Ej. chinitas).
- Cocon** : Cubierta construida por un insecto antes de emerger como adulto.
- Coleóptero** : Insecto cuyo estado adulto tiene las alas anteriores endurecidas. (Ej. escarabajo, pololo, chinita).
- Cuarentena** : Procedimiento legal que restringe la mantención de un organismo en un lugar determinado, antes de su liberación al medio.
- Depredador** : Enemigo natural que para completar su desarrollo debe consumir a otros organismos (presas).
- Derméstido** : Insecto del grupo de los coleópteros que se alimentan de vegetales y animales. Algunos pueden ser depredadores.
- Diapausa** : Detención del desarrollo o actividad de un artrópodo, en un determinado estado de su ciclo vital.
- Díptero** : Insecto con dos alas (ej. moscas, zancudos).
- Elítro** : Ala anterior endurecida de un insecto coleóptero.
- Ecosistema** : Sistema natural que considera los organismos, su habitat y el intercambio de materia y energía que en el ocurre.
- Ectoparásito** : Organismo que se alimenta de otro ser vivo para completar su ciclo vital. Se desarrolla en el exterior del hospedero.

- Endoparásito : Organismo que requiere vivir y desarrollarse en el interior de otro ser vivo (hospedero).
- Endémica : Organismo que se encuentra en varias partes del mundo.
- Entomófago : Organismo que come insectos.
- Entomopatógeno: Organismo que causa enfermedades a los insectos.
- Escarabeido : Insecto del grupo de los coleópteros. Algunas especies se alimentan de las raíces de las plantas. (Ej. gusanos blancos)
- Escleritos : Componentes de la superficie del exoesqueleto de los insectos.
- Feromona : Sustancia secretada al exterior que origina una respuesta específica en un organismo receptor de la misma especie.
- Fitófago : Organismo que se alimenta de tejidos vegetales.
- Fitopatógeno : Microorganismo que produce enfermedad a los vegetales.
- Habitat : Lugar fisico-químico que ocupa un organismo.
- Himenóptero : Insecto con dos pares de alas membranosas y abdomen peciolado. (Ej. abejas y avispas).
- Hiperparásito : Parásito que se desarrolla sobre un parásito primario.
- Hospedero : Organismo que sirve de alimento a un parásito.
- Imago : Insecto totalmente desarrollado (adulto).
- Insectario : Denominación que recibe un establecimiento donde se estudia y producen masivamente insectos benéficos.
- Mielecilla : Sustancia azucarada que excretan algunos insectos que se alimentan de savia. Atrae hormigas y hongos.
- Nativa : Especie de organismo que se encuentra en su lugar de origen.
- Noctuido : Insectos en que el adultos es un ágil volador de cuerpo grueso, en la noche son atraídos por la luz. (Ej. polillas).
- Parasitoide : Insecto parásito que mata a su hospedero.
- Partenogénica: Insecto que se reproduce sin la participación del macho.
- Patógeno : Organismo que provoca una enfermedad.
- Periantio : Estructura floral donde se insertan pétalos, sépalos y estambres.

- "Russet" : Rugosidad de la superficie de frutos o bayas.
- Sírfido : Insecto que pertenece a los dípteros. Algunos son depredadores de plagas.
- Sistémico : Que se distribuye hacia diferentes estructuras de la planta.
- Taquínido : Insecto que pertenece a los dípteros. Algunas especies son parasitoides de plagas agrícolas.
- Tisanóptero : Insecto fitófago de tamaño pequeño. Varias especies son de importancia agrícola. (Ej. Trips de la cebolla).