
UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE "GRAFOLITA" EN DURAZNERO EN EL URUGUAY: LA CONFUSION SEXUAL

Saturnino Núñez*

Iris Scatoni**

Jorge Paullier*

Carlos Bentancourt**

* Estación Experimental INIA Las Brujas.

** Facultad de Agronomía.

Título: UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE "GRAFOLITA" EN DURAZNERO EN EL URUGUAY: LA CONFUSION SEXUAL

Autores: Saturnino Núñez
Iris Scatoni
Jorge Paullier
Carlos Bentancourt

Serie Técnica N° 104

© 1999, INIA

ISBN: 9974-38-102-9

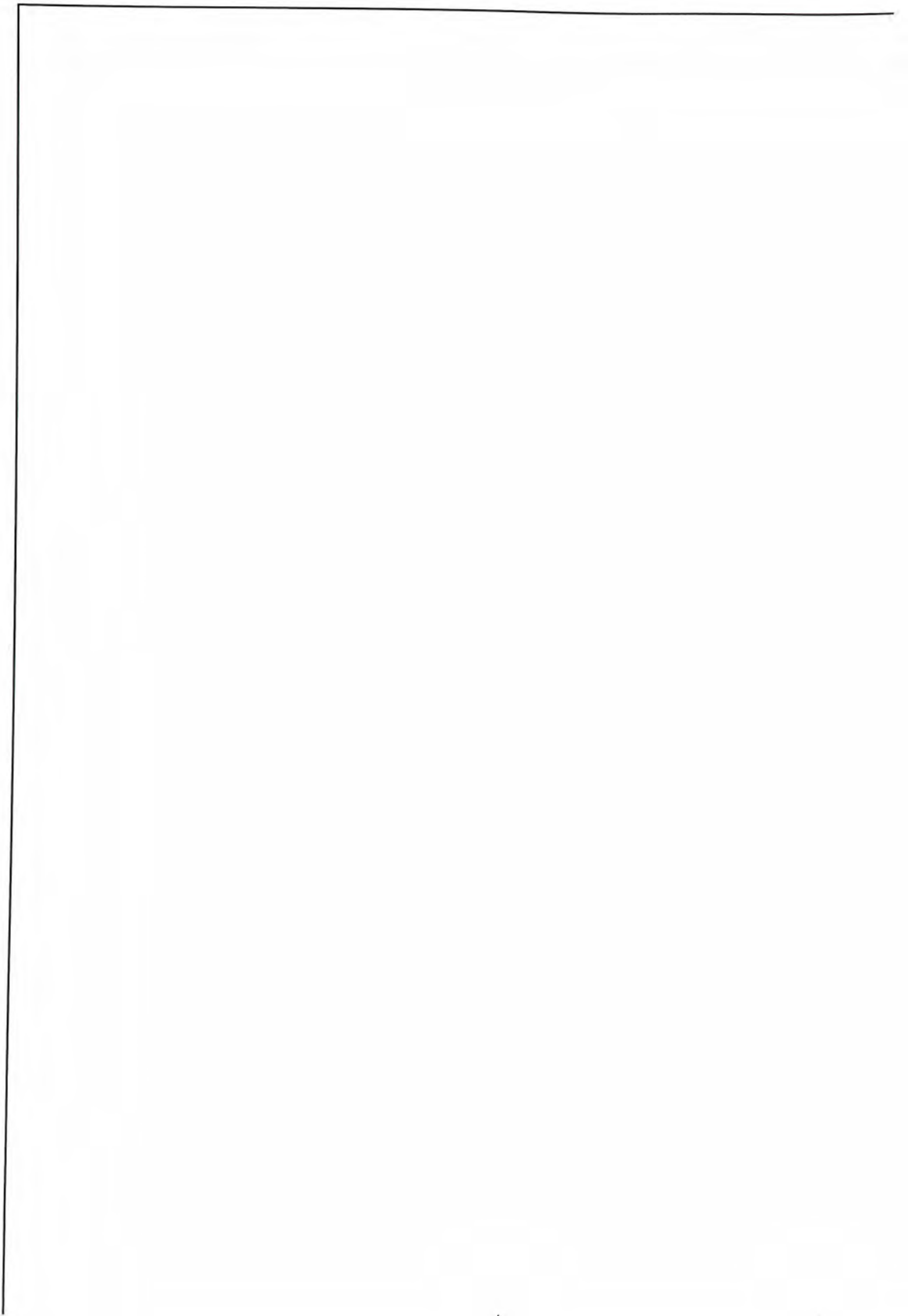
Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA.
Andes 1365, Piso 12. Montevideo Uruguay

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

INDICE

Página

RESUMEN	1
INTRODUCCION	1
MATERIALES Y METODOS	2
Generalidades	2
EMISORES DE ISOMATE M	4
Metodología particular de los experimentos	4
Eficiencia de los emisores Isomate M	4
EMISORES CHECKMATE	8
Metodología particular de los experimentos	8
Eficiencia de los emisores Checkmate	8
EFICIENCIA COMPARADA DE LOS EMISORES ISOMATE M Y CHECKMATE	9
INDICADORES PARA LA EVALUACION DE LA EFICIENCIA DEL METODO DE LA CONFUSION SEXUAL	12
EFFECTO DE LA CONFUSION SEXUAL SOBRE LAS POBLACIONES DE PLAGAS SECUNDARIAS Y SUS ENEMIGOS NATURALES	12
CONCLUSIONES	15
RECOMENDACIONES	16
AGRADECIMIENTOS	17
BIBLIOGRAFIA	17



UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE "GRAFOLITA" EN DURAZNERO EN EL URUGUAY: LA CONFUSION SEXUAL

RESUMEN

La confusión sexual como técnica para el control de *Cydia molesta* (Busck) en cultivos de durazneros de la zona sur de Uruguay, fue evaluada durante cinco años consecutivos. Los montes empleados tuvieron siempre superficies mayores a una ha. Fueron utilizados dos tipos de emisores: Checkmate e Isomate M, los primeros se colocaron a razón de 270/ha y los segundos de 1000/ha, equivalentes a dosis de 50 y 75g de feromona/ha respectivamente. La instalación se realizó con el inicio de los vuelos de la primera generación (fines de octubre-principios de noviembre). Los porcentajes de frutos dañados en cosecha variaron promedialmente según los años entre 1 y 10%. Estas diferencias se debieron a los cultivares involucrados, a las características particulares de los montes, a los niveles poblacionales de la plaga, a las condiciones de difusión de la feromona y en algunas oportunidades al tipo de emisor utilizado. Los daños en cosecha estuvieron correlacionados con los ataques causados en brotes por las generaciones previas. En la mayoría de los montes y para los cultivares que maduran hasta mediados de enero, la confusión sexual logró una eficiencia equivalente al control químico. Sólo en unos pocos casos fue necesaria una aplicación de insecticidas al final de la estación para mantener los niveles de daño en valores aceptables. Los resultados permiten concluir que esta técnica se adapta a las condiciones de producción de Uruguay y puede ser utilizada en cultivos comerciales con cultivares de maduración temprana y de estación, siempre y cuando se tengan en cuenta los niveles poblacionales de la plaga, el tamaño de los

montes y el grado de aislación de los mismos.

INTRODUCCION

Los avances logrados en el estudio de la comunicación de los insectos, así como en la tecnología de la química analítica, han permitido manipular el comportamiento de estos organismos como una herramienta muy prometedora para el Manejo de Plagas. El descubrimiento de que los insectos de una misma especie se comunican, a los efectos del apareamiento, por medio de sustancias denominadas feromonas sexuales, ha abierto en las últimas tres décadas un nuevo campo entre los métodos de control.

Hasta hace poco tiempo estas sustancias estaban destinadas básicamente a la detección y el monitoreo de las plagas. En nuestro país las trampas de feromonas sexuales se utilizan desde hace por lo menos veinte años, para el monitoreo de grafolita (*Cydia molesta*) y carpocapsa (*Cydia pomonella*) en montes frutales, lo que ha permitido reducir de manera significativa las pérdidas ocasionadas por estos insectos, así como el número de aplicaciones de insecticidas. Surge luego la posibilidad de emplear estas mismas sustancias como una técnica de control en sí misma, la cual se conoce bajo la denominación de confusión sexual. Ha sido desarrollada con éxito en Australia (Rothschild, 1975 y 1979; Vickers *et al.*, 1985), Europa (Charmillot, 1982; Charmillot et Bloesch, 1987; Audemard, 1988; Audemard *et al.*, 1989; Ioratti *et al.*, 1987) y Estados Unidos (Weakley *et al.*, 1987; Rice and Kirsch, 1990; Núñez, 1991) para el control de

diversas especies de lepidópteros plaga en frutales. Ha sido probada con éxito en Argentina (Cichon, 1999), Brasil (Salles y Marini, 1989) y Chile (González *et al.*, 1990) para el control de *C. molesta* y *C. pomonella* con muy buenos resultados. Se trata de un método específico, capaz de reducir efectivamente las poblaciones de insectos sin riesgos de toxicidad para el hombre y los ecosistemas. Es además compatible con otros mecanismos de control, como el químico, biológico y cultural.

En Uruguay sin lugar a dudas es *C. molesta* la especie de mayor incidencia en duraznero y la que requiere de mayores esfuerzos para su control. La utilización de métodos más específicos para reducir sus poblaciones podría estar contribuyendo además a que otras plagas de este cultivo (como por ejemplo cochinilla blanca del duraznero, *Pseudalacaspis pentagona* y piojo de San José, *Quadraspidiotus perniciosus*), restablecieran el equilibrio con sus parásitos y predadores, de manera que estos actuaran como agentes de mortalidad eficientes y pasaran a sustituir a los tratamientos con insecticidas que con cierta frecuencia se tornan necesarios.

Con el objetivo de evaluar su efectividad y realizar los ajustes necesarios para nuestras condiciones ambientales y sistemas de producción es que se plantearon una serie de trabajos, llevados adelante coordinadamente entre la Sección Protección Vegetal de la Estación Experimental INIA Las Brujas y la Cátedra de Entomología de la Facultad de Agronomía.

La presente publicación constituye una síntesis de los trabajos anteriormente mencionados. Estas experiencias fueron llevadas adelante en un período de cinco años bajo diferentes modalidades en los distintos momentos. En ese sentido participaron de las mismas consultores extranjeros, técnicos contratados por convenios, técnicos de empresas de agroquímicos y estudiantes en tesis. Avances y resultados parciales han sido presentados en eventos científicos y jornadas de difusión para técnicos y productores.

MATERIALES Y METODOS

Generalidades

Las investigaciones fueron realizadas en establecimientos frutícolas de la zona sur del país, abarcando los Departamentos de Montevideo, Canelones y San José. En casi todos los casos se seleccionaron en cada predio dos montes de duraznero en producción del c.v. Rey del Monte separados entre sí por 200 m. Uno recibió el tratamiento con feromona (el de topografía más plana y con cortinas cortavientos), en el otro se aplicaron insecticidas de acuerdo al criterio del productor. La superficie empleada para cada tratamiento fue siempre cercana o superior a una hectárea. Detalles de los tratamientos en las diferentes temporadas pueden ser observados en los cuadros 1 y 4.

La feromona empleada, 92 % de (Z)-8-dodecenil-acetato + 5.3 % de (E)-8-dodecenil-acetato + 0.8 % de (Z)-8-dodecenil-1-ol, se encuentra impregnada en diferentes tipos de emisores. En el país se han utilizado dos tipos de emisores, los Isomate M y los Checkmate (figura 1). Desde 1989 a 1993 los dos tipos de emisores fueron evaluados separadamente en distintos predios, mientras que en 1993-94 se compararon en un mismo establecimiento.

La distribución en los montes de ambos tipos de emisores se hizo aumentando la concentración en las filas de los bordes y distribuyendo uniformemente los demás en las filas restantes, ubicándolos a una altura aproximada de 2 m en el cuadrante sureste del árbol, teniendo en cuenta los vientos predominantes y la incidencia de luz solar. La instalación en todos los casos, se realizó entre fines de octubre y principios de noviembre, momento en el cual generalmente se inician los vuelos de la primera generación de *Cydia molesta*.

En los montes testigos se efectuaron aplicaciones de insecticidas de acuerdo a los esquemas de tratamientos que llevan corrientemente los productores. En ningún caso se dejaron parcelas sin control de la plaga.



Figura 1.A. Isomate M.

Figura 1. Emisores de feromona utilizados en los ensayos.



Figura 1.B. Checkmate.

Las poblaciones del insecto se evalúan con trampas de feromona para *C. molesta* instaladas en la parcela de confusión sexual y en la testigo. Adicionalmente en la primera de estas parcelas y sólo en algu-

nas oportunidades se utilizaron trampas alimenticias cebadas con melaza.

La efectividad del método en el control de este insecto fue evaluada desde la instalación de los emisores hasta la cosecha. Se realizaron en este período conteos de machos adultos capturados en trampas y observaciones periódicas sobre brotes y frutos de ambos tratamientos. Correlaciones entre estos parámetros fueron calculadas a los efectos de predecir los porcentajes de daños finales. En la cosecha, se evaluaron frutos provenientes de cada tratamiento. Cada monte fue subdividido en sectores, (borde y centro) y dentro de cada uno fueron elegidas plantas al azar. Una evaluación adicional se realizó sobre la fruta ya cosechada a los efectos de verificar los valores obtenidos en campo.

También se cuantificó el efecto de la confusión sexual sobre las poblaciones de plagas secundarias, como cochinilla blanca del duraznero y piojo de San José. Estas mediciones se realizaron desde 1990 hasta 1994 sobre seis montes de durazneros del cv. Rey del Monte de una hectárea cada uno. Tres fueron manejados con el método de confusión sexual (emisores Isomate M), uno manejado con confusión sexual más

aplicación de insecticida, en tanto que los otros dos recibieron un manejo convencional recibiendo en promedio de cuatro a cinco aplicaciones de insecticidas por temporada. Las evaluaciones realizadas consistieron en la determinación visual del índice de ataque de cochinilla blanca y piojo de San José en 10 plantas por bloque de una hectárea, distribuidas al azar. Los índices de ataque considerados fueron los siguientes: 0 - Ausencia, 1 - Presencia, 2 - Ataque moderado y 3 - Ataque severo. Paralelamente se muestrearon ramas atacadas por las citadas cochinillas, a los efectos de determinar bajo microscopio estereoscópico el porcentaje de parasitismo o predación. La actividad de vuelo de enemigos naturales fue monitorizada a través de trampas amarillas engomadas de 20x20 cm, que eran renovadas cada 15 días. Se utilizaron cuatro trampas por tratamiento. Los insectos presentes fueron contabilizados en laboratorio bajo microscopio estereoscópico, realizándose las determinaciones según los casos a nivel de género o especie.

EMISORES ISOMATE M

Metodología particular de los experimentos

Los emisores Isomate M contienen cada uno 75 mg de sustancia activa y se utilizan a razón de 1000 emisores por hectárea, representando una dosis de 75 g de feromona (figura 1A). Estos emisores fueron evaluados desde 1989 a 1994. Las condiciones de evaluación variaron año a año, por lo cual se resumen en el cuadro 1 las distintas situaciones en que fueron llevados a cabo los experimentos.

A excepción de la temporada 1989-90, en que sólo se evaluó el tratamiento con feromona, todos los demás años se comparó este tratamiento con el manejo convencional a base de insecticidas realizado por el productor, y con un tratamiento mixto de feromonas y una aplicación de insecticidas en el mes de diciembre, para el control de la tercera generación de grafolita.

La eficiencia de los emisores Isomate se midió en base a cuatro parámetros:

- a- Porcentaje de brotes atacados al finalizar la segunda generación de larvas (mediados de diciembre). Dependiendo de la superficie del predio tratado el número de brotes observados fue variable, no obstante nunca fue inferior a 500 por predio.
- b- Porcentaje de fruta dañada al finalizar la segunda generación de larvas (mediados de diciembre). Al igual que en las evaluaciones de brotes, el número de frutas observadas nunca fue inferior a 500.
- c- Capturas en trampas de feromonas. Cada monte donde había emisores colocados, fue monitoreado con trampas de feromonas, a los efectos de realizar el seguimiento desde el punto de vista de la disrupción en la cópula. Para ello se instalaron trampas en cada borde del monte tratado y dependiendo del tamaño del predio, de una a tres trampas en el centro.
- d- Porcentaje de fruta dañada a la cosecha. Paralelamente a la cosecha que iba realizando el productor, se contabilizaba el porcentaje de fruta dañada por grafolita. El total de frutos evaluados varió entre 700 y 2500, dependiendo del tamaño del monte.

Eficiencia de los emisores Isomate M

En 1989, los ensayos se realizaron en un pequeño monte de la Estación Experimental INIA Las Brujas, compuesto por 130 árboles y sin ser comparado con un testigo tratado con insecticidas. Los resultados obtenidos en cuanto a daño en fruta mostraron un comportamiento relativamente aceptable del método al igual que las capturas en trampas de feromonas que fueron nulas. Llama la atención que los daños en fruta en diciembre fueron algo mayores que en cosecha. Este comportamiento fue totalmente diferente al observado en los años siguientes. Dada la pequeña extensión del monte utilizado, una probable explicación de ello es que durante los vuelos de noviembre pudieran haber inmigrado desde montes veci-

Cuadro 1. Características generales de los experimentos realizados con emisores Isomate M en las diferentes temporadas.

Años	Predio/localidad	Cultivar	Area del tratamiento solo con feromona	Area total tratada con feromona
1989-1990	1 Las Brujas	Rey del Monte	0.3 ha	0.3 ha
1990-1991	1 Las Brujas	Rey del Monte	2.0 ha	2.0 ha
1991-1992	1 Las Brujas	Rey del Monte	3.0 ha	4.0 ha
1992-1993	1 Las Brujas	Rey del Monte	3.0 ha	4.0 ha
	2 Cerrillos	Rey del Monte	1.0 ha	2.6 ha
		Red Haven	1.0 ha	
		Pavía Rubí	0.6 ha	
	3 Sta. Lucía	Rey del Monte	1.1 ha	1.1 ha
	4 Progreso	Rey del Monte	1.6 ha	3.0 ha
	5 Juanicó	Rey del Monte	0.9 ha	0.9 ha
	6 Juanicó	Rey del Monte	2.6 ha	3.4 ha
	7 Melilla	Rey del Monte	1.6 ha	1.6 ha
1993-1994	2 Cerrillos	8 Kiyú	3.2 ha	4.5 ha
		Loring	0.3 ha	
		Pavía Rubí	1.0 ha	
	1 Las Brujas	Rey del Monte	3.0 ha	4.0 ha

nos hembras fecundadas, no habiendo sucedido lo mismo en los vuelos de diciembre.

En la temporada 1990-91 se redujo el número de emisores instalados por hectárea a 800, obteniéndose un porcentaje de daño en fruta muy superior al de la temporada anterior.

Durante la temporada 1991-92, se incluyó un tratamiento adicional que además de la instalación de los emisores de feromonas contemplaba una aplicación de insecticida a mediados de diciembre, a los efectos de controlar más eficientemente la tercera generación de grafolita. También se incrementó el área total tratada con emisores de feromonas, llegándose a cuatro hectáreas. Los resultados obtenidos en la temporada fueron excelentes ya que el tratamiento sólo con

feromonas logró un control casi igual al testigo tratado con insecticidas. El tratamiento que incluía además una aplicación de insecticida fue el de mejor comportamiento con sólo 1.2% de fruta dañada. Las capturas en trampas de feromona en el área tratada fueron nulas, mostrando la alta eficiencia del método en evitar la cópula.

A los efectos de lograr un mejor conocimiento de esta tecnología, bajo diferentes condiciones de manejo y de presión de la plaga, durante la temporada 1992-93 se llevó adelante un plan piloto en distintas zonas frutícolas. Como se observa en el cuadro 1, se incluyeron en los ensayos, además del cv. Rey del Monte otros de ciclo más corto como Loring y Red Haven y algunos de ciclo más largo como los Pavías. También el tamaño de los predios tratados con los emi-

sores varió desde 0,9 hasta 4,5 ha. Como se observa en el cuadro 2, en algunos predios, por el tamaño de los mismos no pudieron incluirse los tres tratamientos previstos.

Los resultados obtenidos para el cv. Rey del Monte muestran un comportamiento variable según los predios. Los porcentajes de daño a la cosecha variaron en el tratamiento con confusión sexual desde 2,1 hasta 10,1%, mientras que en el tratamiento con insecticidas lo hicieron desde 1,4 hasta 15,7%. En general los predios con mayores porcentajes de daño en el tratamiento con feromonas, también lo fueron en el tratamiento con insecticidas. Esto estaría indicando que la confusión sexual tiene baja eficiencia en aquellos montes en que existen altas poblaciones del insecto debido a la baja eficiencia del control químico del productor.

Relacionando el tamaño de los predios en los que se usó confusión sexual respecto al daño de grafolita, puede observarse que los dos predios que mostraron menores porcentajes de daño en fruta a la cosecha (cuadro 2, predios 1 y 8) fueron aquellos en que el área tratada con feromona fue mayor (4 y 4,5 ha respectivamente). Estos predios tuvieron además una mejor aislación respecto a montes sin feromonas.

En relación a los otros cultivares evaluados, los de ciclo más corto como Loring y Red Haven, presentaron porcentajes de daño a la cosecha muy inferiores, para el mismo predio, al obtenido en Rey del Monte. Esto es coincidente con lo esperado, ya que soportan una generación menos de grafolita. Aquellos de ciclo más largo como los Pavías, tuvieron un comportamiento similar a Rey del Monte hasta mediados de enero, momento en el cual se estimó que la efectividad de los emisores había disminuido y se realizó al menos una aplicación de insecticida.

Con respecto al tratamiento mixto de confusión sexual más una aplicación de insecticida a mediados de diciembre, se observó que para la mayoría de los casos el comportamiento fue superior al de feromonas sólo.

Durante la temporada 1992-93, las capturas en trampas de feromonas en los montes convencionales, fueron inferiores a años anteriores. Esto se debió a que el tipo de

trampas utilizadas fue de origen distinto (japonesas) al de años anteriores. Sólo el monte 1 registró capturas similares a los otros años, ya que al igual que años anteriores se utilizaron trampas TRECE.

En la temporada 1993-94 se incluyeron aquellos predios que por su tamaño y aislación prometían resultados satisfactorios comercialmente. Los predios estaban ubicados en las zonas de Las Brujas y Los Cerrillos. En el primero de ellos el tratamiento mixto de feromona e insecticida se modificó, realizando las aplicaciones sólo en los bordes del monte y toda vez que se detectó un pico de vuelo en el monte convencional.

Los resultados obtenidos en esta temporada respecto al cv. Rey del Monte mostraron para los dos predios evaluados, porcentajes de fruta dañada algo superiores a los aceptables comercialmente, llegando a 5,7% en Las Brujas y 6,1% en Los Cerrillos. El tratamiento mixto con feromonas y aplicación de insecticidas en los bordes mejoró la eficiencia del método, obteniéndose un 4,6% de fruta dañada por grafolita. Esta mejora se debe probablemente a que los bordes de los montes son los que presentan mayores problemas, debido a migración de hembras fecundadas y a una mala distribución de la feromona. Esta restricción se levantó parcialmente al aplicar insecticidas en los bordes. Respecto al cv. Red Haven, de ciclo más corto, nuevamente se obtuvieron resultados más satisfactorios que con Rey del Monte, con sólo 1,25% de fruta dañada. Dadas las características por las cuales se habían seleccionado estos montes (aislación y tamaño), se considera que la temporada 1993-94 no arrojó los resultados esperados. En el caso específico del predio de la zona de Los Cerrillos, tampoco el productor obtuvo el resultado esperado con la aplicación de insecticidas, llegando a más de un 10% de fruta dañada. No sucedió lo mismo sin embargo en el caso del predio de Las Brujas en donde se hizo un control más riguroso con insecticidas, llegando a sólo un 0.8% de fruta dañada a la cosecha. La menor eficiencia a la esperada del método de confusión sexual se debería a la existencia de poblaciones de grafolita sustancialmente más altas que años anteriores. Esto estaría demostrado por el

Cuadro 2. Resultados obtenidos en las diferentes temporadas con tratamientos de confusión sexual (Emisores Isomate M) y aplicaciones de insecticidas.

Año	Predio/C. V.	Confusión sexual			Cap. acum.	Insecticida+ Conf. sexual		Insecticida		N° aplic.
		Brotos 15 dic.	Frutos 15 dic.	Frutos Cosecha		Brotos 15 dic.	Frutos Cosecha	Brotos 15 dic.	Frutos Cosecha	
89-90	1 RM	6,0	4,8	4,5	0					
90-91	1 RM	7,8		7,0	2			1,5	1,7	642
91-92	1 RM	0,4		2,1	0	0,2	1,2	0,4	1,6	493
92-93	1 RM	1,8	0,3	3,9	2	2,3	2,6	1,2	1,4	554
	2 RM	0,5	0,0	5,4	2	0,3	3,5			
	RH	0,0	0,0	0,0						
	PM	0,3	0,0	3,5						
	3 RM					10,8	10,1	4,0	9,4	134
	4 RM	4,8	2,0	8,8	9	8,0	7,4	20,3	15,7	122
	5 RM	1,0	0,0	5,7	6					
	6 RM	4,5	1,3	10,1	9	3,2	6,6	16,2	13,5	186
	7 RM	6,0	1,5	7,1	8	3,0	6,0			
	8 RM	0,8	0,3	2,1	1					
	L	1,0	0,5	0,5						
	PR	1,3	1,0	3,5						
93-94	1 RM	2,8	1,5	5,7	5	2,2	4,6	1,2	0,8	982
	2 RM	2,3	1,0	6,1	9				>10	
	RH	2,3	1,3	1,3						
	PM	3,3	1,8							

hecho de que las trampas de feromonas registraron capturas anuales acumuladas sustancialmente más altas que años anteriores (cuadro 2). Por lo tanto la técnica de confusión sexual bajo condiciones de altas infestaciones de grafolita puede arrojar resultados poco satisfactorios.

Otra de las ventajas de esta tecnología, es que luego de ser utilizada por varios años consecutivos puede reducir las poblaciones de la plaga. Al inicio de la temporada 1993-94 en el predio de Las Brujas, y luego de tres años consecutivos de empleo de esta tecnología, se monitorizaron con trampas de feromona los vuelos de la generación invernante de *C. molesta* previo a la instalación de los emisores. Las capturas acumuladas en los dos tratamientos con feromona (cuadro 3) fueron sustancialmente menores al monte tratado con insecticidas. Si consideramos que estas capturas son un indicador de la población invernante, estaríamos frente a una disminución sustancial de la misma. No obstante, no debe descartarse la posibilidad de que el remanente de feromona que pudiera permanecer en los emisores del año anterior, pueda tener algún efecto inhibitorio en las capturas.

EMISORES CHECKMATE

Metodología particular de los experimentos

Los emisores Checkmate contienen cada uno 180 mg de sustancia activa y se utilizan a razón de 270 emisores por hectárea lo que representa una dosis de 50 g de

feromona (figura 1B). Estos emisores fueron evaluados desde 1990 a 1994. Las condiciones de manejo general de los ensayos se resumen en el cuadro 4.

Eficiencia de los Emisores Checkmate

Los daños causados por grafolita en la temporada 1990-91, tanto para el tratamiento con insecticidas como para el de confusión sexual al momento de la cosecha, fueron muy elevados (cuadro 5). Los mayores incrementos en estos daños en el tratamiento de confusión sexual se observaron en las dos últimas semanas previo a la cosecha. Por otra parte, la inhibición de las capturas en las trampas de feromona colocadas dentro de este tratamiento había sido del 100% hasta mediados de diciembre. Comenzó a descender en este último período y alcanzó valores del 98,7% para el predio 1 y 94 % para el predio 2. Esto indica una duración en la emisión menor que la obtenida por González *et al.* (1990) de 90 días para las condiciones de Chile. Esta menor duración podría estar explicada por las condiciones climáticas reinantes durante esa temporada. Se constataron durante ese período fuertes y continuos vientos, así como también importantes precipitaciones, que afectaron la emisión de la feromona. Desde el 1 de noviembre al 8 de diciembre se registraron 273 mm de lluvias (datos suministrados por la Escuela de Enología para la zona de El Colorado), lo que determinó que algunos emisores acumularan agua entre la cubierta y la membrana, y otros se desprendieran de los árboles los que fueron repuestos posteriormente. Las

Cuadro 3. Capturas de la generación invernante acumuladas hasta la fecha de colocación de los emisores (11/10/93).

Tratamientos	Capturas promedio acumuladas
Insecticida	181.0
Feromona	14.5
Feromona + Insecticida borde	30.5

Cuadro 4. Características generales de los experimentos realizados con emisores Checkmate en las diferentes temporadas.

Años	Predio	Localidad	Cultivar	Sup.	Instalación	Nº Emisores
1990-1991	1	El Colorado Canelones	Rey del Monte	0.84 ha	29/10	236
	2			0.98 ha	29/10	271
1991-1992	1	Rincón del Cerro Mvdeo.	Rey del Monte	1.70 ha	12/11	489
1992-1993	1	Melilla Montevideo	Southland P. Rubí	5.00 ha	9/11	1468

trampas alimenticias instaladas en las parcelas de confusión sexual capturaron también un número similar de individuos para ambos establecimientos representando las hembras el 68 % de los individuos capturados, de las cuales el 87 % estaban fecundadas. Esto explica lo observado en las evaluaciones de frutos donde el mayor porcentaje de daño se registra en los bordes, daño que podría ser atribuido a las hembras fecundadas provenientes de los montes linderos y que ingresaron a oviponer en los bordes de la parcela.

Los resultados obtenidos en 1991-92 son claramente diferentes a los obtenidos en la temporada anterior (cuadro 5), a pesar de haber trabajado con los mismos emisores, con igual concentración de feromona por hectárea y con una población de insectos superior (medida a través de las capturas acumuladas de adultos). Los porcentajes de daños en esta última temporada fueron aceptables y comparables a los logrados con control químico. Algunas de las razones del mejor comportamiento radican en que se tuvieron en cuenta en este caso, ciertos factores que en la temporada pasada se detectaron como determinantes del éxito. En el año 1991, se trabajó con parcelas de mayor tamaño (17000 m²), separadas de otros establecimientos frutícolas por más de 200 m, con cortinas cortavientos y topografía plana. Para asegurar una mejor difusión de la feromona, se eligieron montes más compactos (buen nivel de follaje) y se aumentó la dosis de feromona en los bordes. Además, las con-

diciones climáticas (primavera seca y poco ventosa) favorecieron una emisión lenta y constante, que hizo posible llegar al momento de la cosecha con buen nivel de feromona en el monte.

En la temporada 1992-93, los resultados fueron sustancialmente diferentes según el cultivar evaluado (cuadro 5). Para el cultivar Southland se consideraron buenos y aceptables, en tanto que los descartes obtenidos en el cultivar Pavía Rubí, a pesar de la reposición de emisores, fueron muy importantes. Las diferencias observadas entre cultivares, pueden ser explicadas por los incrementos en las poblaciones registrados a partir de fines de diciembre y principios de enero, que incidieron sólo en el cultivar Pavía Rubí. Este debió ser tratado con insecticidas a partir de fines de enero. Los mayores registros en trampas alimenticias se obtuvieron también en el mes de enero y provenían de las trampas ubicadas en el deslinde SW (borde del c.v. Pavía Rubí). El 80 % de estas capturas eran hembras, de las cuales más de las tres cuartas partes estaban fecundadas.

EFICIENCIA COMPARADA DE LOS EMISORES ISOMATE M Y CHECKMATE

Hasta 1993 los emisores Checkmate e Isomate M se habían evaluado para el control de grafolita en forma separada. Sin embargo los resultados obtenidos, en relación al porcentaje de fruta dañada por esta

Cuadro 5. Porcentaje de daño en frutos de durazneros con tratamientos de confusión sexual (Emisores Checkmate) y aplicaciones de insecticidas. Se indican las capturas acumuladas en trampas de feromona y de melaza al 10%.

Año	Predio/C.V.	Confusión sexual					Insecticida		
		% Fruta dañada			Capt. Acumuladas		% Fruta dañada	Capt. acumulada	N° aplic.
		Promedio	Centro	Borde	T.F.	T.M.			
90-91	1 RM	10,0	7,3	11,3	7	26	3,0	527	4
	2 RM	7,1	6,5	7,4	38	29	1,0	599	5
91-92	1 RM	1,0	0,7	1,3	1	---	0,2	710	2
92-93	1 S	0,9	0,6	1,4	4	283	---	609	2
	1 PR**	4,6	3,8	5,9	---	---	---	---	---

Referencias: RM: Rey del Monte, S: Southland, PR: Pavia Rubí, T.F.: trampa de feromona y T.M.: trampa de melaza.

especie al momento de la cosecha, mostraron tendencias similares. En la temporada 1993-94, se comparó el comportamiento específico de ambos emisores en un mismo establecimiento y para los cultivares Rey del Monte y Pavia Rubí.

Las investigaciones se realizaron en un establecimiento frutícola de Kiyú (Depto. de San José). Cada uno de los cultivares estudiados constituyó un bloque, el cual fue dividido en dos parcelas de una hectárea cada una, a una se le colocaron emisores Isomate y a la otra emisores Checkmate. La instalación se realizó el 3 de noviembre y las evaluaciones se realizaron siguiendo las metodologías señaladas para los años anteriores.

Dentro de los frutos dañados se consideraron separadamente aquellos que significaban pérdidas totales y los que eventualmente podrían tener algún valor comercial.

El porcentaje medio de frutos dañados por *C. molesta* a la cosecha (19/1) para el cultivar Rey del Monte fue de 3.2 % en el tratamiento con Isomate y 5.3 % en el Checkmate, encontrándose diferencias significativas entre los mismos (Chi cuadrado $p=0.05$). Para el cultivar Pavia Rubí las evaluaciones

se suspendieron el 19 de enero, momento en el cual se alcanzó un 4.6 % de daño en frutos. En este caso las diferencias no fueron significativas (Chi cuadrado $p=0.05$). En ningún caso se encontraron diferencias significativas entre el número de frutos dañados provenientes del centro y de los bordes de la parcela (cuadros 6 y 7).

Del total de duraznos Rey del Monte examinados en laboratorio, se extrajeron 53 larvas, las mayoría de las cuales, según el tamaño de la cápsula cefálica, pertenecían al cuarto y quinto estadio. Esto permite suponer que los daños registrados el 19 de enero fueron mayoritariamente provocados por larvas de la segunda generación. Aquellos que contenían larvas de primer y segundo estadio instaladas aún en la cavidad peduncular y sin el exudado gomoso característico, representaron el 1.34 % del total duraznos dañados. Por tratarse de una fruta libre de residuos de insecticidas fue posible su comercialización a mejores precios.

Las capturas en trampas de feromona en las parcelas de confusión sexual fueron inhibidas en un 93 % con respecto al testigo y la mayoría de dichas capturas (85 %) provenían de las trampas de los bordes de las parcelas (cuadro 8).

Cuadro 6. Porcentaje de frutos y brotes dañados por *Cydia molesta*, al 20 de diciembre de 1993.

Tratamientos		Rey del Monte		Pavía Rubí	
	Ubicación	% Frutas dañadas	% Brotes dañados	% Frutas dañadas	% Brotes dañados
Check mate	Media	1,33	3,67	2,42	7,17
	Borde	0,99	3,25	2,25	7,00
	Centro	1,50	3,87	2,50	7,25
Isomate	Media	1,36	2,58	2,25	6,92
	Borde	1,65	3,50	1,25	8,00
	Centro	1,22	2,12	2,75	6,37
Testigo	Media	1,86	7,20	----	----

Cuadro 7. Porcentaje de daño en fruta de *Cydia molesta*, al 19 de enero de 1994 (cosecha del c.v. Rey del Monte).

Tratamientos	Ubicación	Rey del Monte % Fruta dañada	Pavía % Fruta dañada
Check mate	Media	5,29	4,17
	Borde	5,47	4,50
	Centro	5,47	4,0
Isomate	Media	3,19	4,99
	Borde	3,33	4,45
	Centro	2,96	6,60

Cuadro 8. Número de machos de *Cydia molesta* capturados en trampas de feromona, acumulados entre el 3 de noviembre de 1993 y el 19 de enero de 1994.

Tratamientos	Nº machos
Confusión sexual	39
(Centro)	(6)*
(Borde)	(33)**
Insecticida	505

* provienen del centro en Isomate M

** 50 % de estas capturas provienen del deslinde sur del c.v. Pavía Rubí

INDICADORES PARA LA EVALUACION DE LA EFICIENCIA DEL METODO DE LA CONFUSION SEXUAL

A los efectos de poder prevenir los daños a la cosecha, es necesario disponer de un indicador que nos permita predecir el daño final a la cosecha. Para ello se correlacionaron los daños en brotes o en fruta a mediados de diciembre con los daños en fruta en cosecha. Estos análisis se realizaron solo para los emisores Isomate M.

Los resultados obtenidos indican que existe una regresión logarítmica significativa entre el porcentaje de brotes dañados en diciembre y el porcentaje de fruta dañada a la cosecha con un coeficiente de determinación de 0,48 (figura 2). La regresión entre frutos dañados en diciembre y a la cosecha no tuvo significación estadística. Por lo tanto el daño en brotes en diciembre es mejor predictor de daños en cosecha que el porcentaje de daño en fruta en el mismo período. A pesar de ello, el grado de exactitud de esta estimación es relativo, ya que solo el 48% de la variación se explica por esta relación.

EFFECTO DE LA CONFUSION SEXUAL SOBRE LAS POBLACIONES DE PLAGAS SECUNDARIAS Y SUS ENEMIGOS NATURALES

En el predio de Las Brujas, donde el método de la confusión sexual se aplicó desde 1990 a 1994, también se evaluó el efecto que dicho método tuvo sobre las poblaciones de plagas secundarias como *Q. perniciosus* y *P. pentagona*, así como de sus enemigos naturales.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones del índice de ataque de cochinilla blanca del duraznero muestran que la incidencia de esta especie tiende a incrementarse a través de los años, en los montes sin aplicación de insecticidas (cuadro 9). En el caso del tratamiento convencional, la incidencia de esta plaga tiende a disminuir. Estos resultados serían contradictorios con la hipótesis de que esta plaga surge como consecuencia de un uso indiscriminado de insecticidas. Es probable que las bajas poblaciones de esta cochinilla en el tratamiento convencional sean debidas al control secundario que ejerce el metilazinfos al ser utilizado para el control de *C. molesta*.

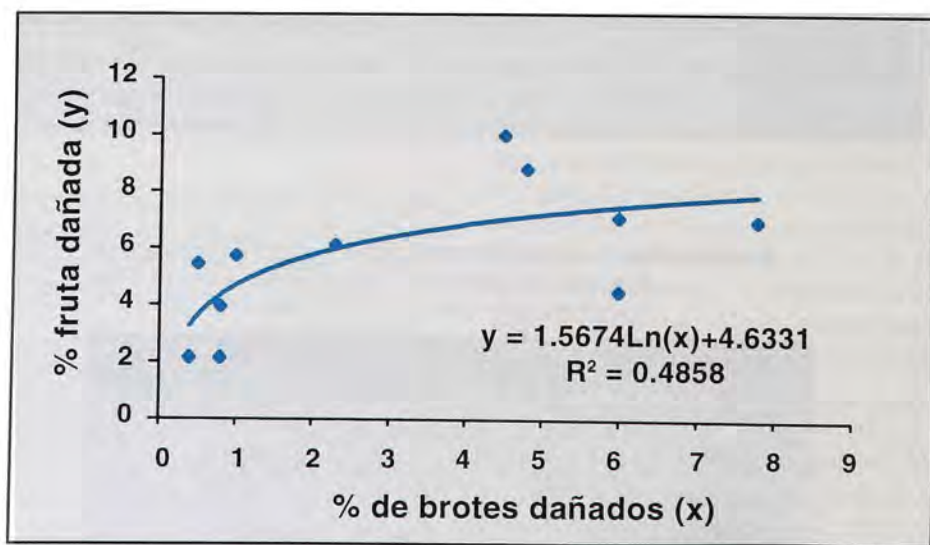


Figura 2. Relación entre el porcentaje de fruta dañada a la cosecha y el porcentaje de brotes atacados en diciembre en el tratamiento de confusión sexual.

Cuadro 9. Índice de ataque de cochinilla blanca.

TRATAMIENTOS	Set. 92	Jun. 93	Jun. 95
Confusión sexual	1.4	2.6	1.6
Confusión sexual + Insecticida	1.0	1.3	
Tratamiento convencional	1.2	0.3	0.1

Cuadro 10. Índice de ataque de piojo de San José.

TRATAMIENTOS	Set. 92	Jun. 93	Jun. 95
Confusión sexual	0.3	0.4	0.4
Confusión sexual + Insecticida	1.3	0.3	
Tratamiento convencional	1.6	1.3	1.5

Cuadro 11. Porcentaje de parasitismo de cochinilla blanca y piojo de San José (junio de 1992).

TRATAMIENTOS	Cochinilla Blanca	Piojo de San José
Confusión sexual	15.7	5.4
Confusión sexual + Insecticida	15.0	4.7
Tratamiento convencional	15.3	2.5

Las evaluaciones del índice de ataque de piojo de San José muestran resultados opuestos a los de cochinilla blanca. Aquellos montes que no recibieron aplicaciones de insecticidas para el control de grafolita mostraron poblaciones de *Q. perniciosus* muy inferiores a los montes tratados (cuadro 10).

Si bien en el tratamiento con confusión sexual ya en la primera evaluación realizada en 1992 muestra poblaciones inferiores al tratamiento convencional (lo que podría influir en las poblaciones futuras), el tratamiento combinado de confusión sexual más una aplicación de insecticidas parte de una población similar al testigo, para luego bajar

significativamente al año siguiente. Es decir, en forma independiente a la población original, ambos tratamientos con feromonas muestran una tendencia a mantener bajos niveles de piojo de San José.

Las evaluaciones de parasitismo de cochinilla blanca no muestran diferencias entre los distintos tratamientos (cuadro 11). No obstante estos valores deben considerarse con cierta prudencia, ya que se ha observado que los porcentajes de parasitismo varían grandemente según la posición que ocupaba la cochinilla. Aquellas que estaban expuestas tenían un porcentaje de parasitismo superior, mientras que las que estaban ubicadas por debajo de escamas

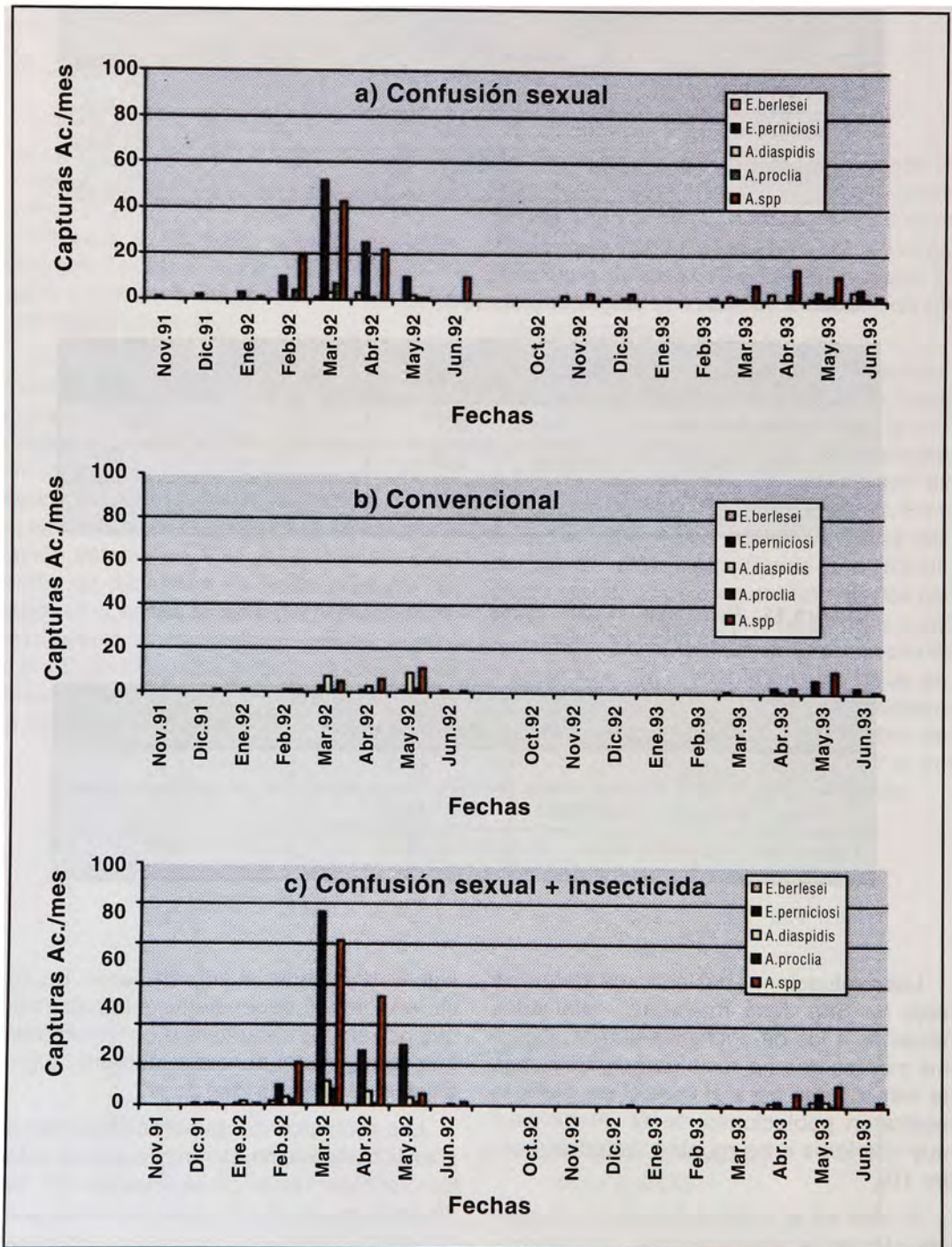


Figura 3. Capturas de parasitoides en trampas amarillas en los distintos tratamientos: a) Confusión sexual, b) convencional y c) Confusión sexual + una aplicación de insecticida.

muertas no mostraban prácticamente parasitismo, independiente del tratamiento considerado.

En relación al piojo de San José, el porcentaje de parasitismo fue superior en los tratamientos con feromonas. Estos resultados son concordantes con lo observado en la evolución de las poblaciones de ambas plagas desde 1990 a 1995. En el caso de cochinilla blanca en que no existe diferencia en cuanto a porcentaje de parasitismo, la disminución de las poblaciones en el tratamiento convencional se debe a la acción de los insecticidas. En el caso de piojo de San José en que se observa un mayor porcentaje de parasitismo en los dos tratamientos con feromonas, la disminución de las poblaciones de esta especie en estos tratamientos se debería a la acción de los parasitoides. Esto estaría demostrado además por las capturas de parasitoides registradas en este período (figura 3). Las capturas de enemigos naturales en trampas amarillas muestran una clara prevalencia de ellos en los montes con confusión sexual respecto al tratamiento convencional.

Los parasitoides de piojo de San José, *Encarsia perniciosi* y *Aphytis proclia* muestran mayor abundancia en los montes tratados con feromona respecto al tratamiento convencional. Comparando los montes con confusión sexual respecto al mixto (confusión sexual + insecticida), existe una mayor abundancia de dichas especies a favor del segundo tratamiento. Este resultado podría estar explicado por el hecho de que también en dicho monte era mayor la abundancia de piojo de San José (cuadro 10). En el año 1993, la actividad de vuelo de estos parasitoides fue sustancialmente menor al año 1992, siendo también las diferencias entre tratamientos menos significativas.

Los resultados obtenidos en trampas amarillas son coincidentes con el porcentaje de parasitismo registrado y con la evolución de las poblaciones de piojo de San José observadas.

Las capturas de parasitoides de cochinilla blanca, *Encarsia berlesei* y *Aphytis diaspidis* en trampas amarillas no permiten establecer diferencias claras entre los trata-

mientos con feromonas y el convencional, ya que el número de parasitoides capturados fue muy inferior al de los parasitoides de piojo de San José. Nuevamente, estos resultados son coincidentes con los de porcentaje de parasitismo y evolución de las poblaciones de cochinilla blanca. Esto permitiría concluir que la eliminación de insecticidas en montes de duraznero traería aparejado un incremento de parasitoides de piojo de San José que podrían mantener a la plaga por debajo del nivel de daño económico. En el caso de cochinilla blanca y bajo las condiciones del presente estudio, la eliminación de insecticidas no se reflejó en un sustancial incremento de sus parasitoides. Por último, según los registros de capturas de parasitoides el período de mayor actividad de vuelos de los mismos se ubica entre marzo y mayo, para todos los tratamientos y para los dos años de evaluación.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la evaluación de la técnica de la confusión sexual para el control de *Cydia molesta* en los distintos años, son diferentes a pesar de haber trabajado con los mismos emisores y a igual concentración de feromona por hectárea. Los porcentajes de daños obtenidos en algunas temporadas fueron aceptables y comparables a los logrados con control químico. El método resultó ser siempre eficiente para aquellos cultivos que maduran antes que Rey del Monte, generalmente aceptable para los que maduran hasta mediados de enero y debe ser complementado con insecticidas al final del período para los más tardíos.

En aquellos montes donde el nivel inicial de la plaga fue extremadamente alto, el método no logró los resultados esperados. Con cierta frecuencia se observó en las filas de los bordes de los montes mayores daños, debido entre otras causas a que ingresan a oviponer hembras fecundadas de predios linderos que escaparon a la confusión sexual. Esto es concordante con los resultados obtenidos en las trampas de alimentación colocadas siempre en estos lugares, donde la mayoría de las capturas estaban constituidas por hembras fecundadas.

Cuando los frutos fueron examinados con posterioridad a la cosecha, pudieron constatarse algunos daños recientes en la zona del pedúnculo, hecho que no resultaba fácil de visualizar sobre el árbol y elevó el porcentaje de daño en el tratamiento con feromona. Este es un aspecto que deberá tenerse muy en cuenta en las evaluaciones de daño en el campo, ya que de no realizarse minuciosamente se puede subvalorar el daño real de la plaga.

En cierta oportunidad (1991-1992, Rincón del Cerro) pudieron constatarse además larvas de *Argyrotaenia sphaleropa* (Lep., Tortricidae) alojadas también en la cavidad peduncular, incrementando el porcentaje de frutos dañados, lo que no se observó en la parcela tratada con insecticida dado que el Metilazinfos utilizado para el control de *C. molesta* fue efectivo también para este otro tortricido. La especificidad de la técnica de la confusión sexual se presenta como una de las ventajas más importantes del método, pero debe tenerse precaución cuando se parte de montes con problemas de otros insectos. González *et al.* (1990) en un trabajo realizado en Chile en montes de durazneros y nectarinos, próximos a montes de pomáceas, observó daños, aunque no de relevancia, de *Cydia pomonella* (Lep., Tortricidae) en parcelas tratadas con feromona de confusión sexual para *C. molesta*.

Las capturas de machos registradas en trampas de feromona en los montes con tratamientos convencionales de insecticidas y con confusión sexual fueron significativamente diferentes. En el primero de los tratamientos las curvas de vuelo mostraron el comportamiento típico del insecto, mientras que la atracción fue inhibida casi en un 100 % en las parcelas de confusión sexual.

La instalación de los emisores al inicio de los vuelos de la primera generación, hizo posible llegar en la mayoría de los años al momento de la cosecha con buen nivel de feromona en el monte, sin necesidad de complementar el período con una nueva dosis de feromona o con un tratamiento químico como sucedió en las variedades tardías.

Comparando los resultados obtenidos en nuestras condiciones, se encuentra que el porcentaje de frutos atacados son algo superiores a los reportados para otros países. Esto puede ser debido a que se intentó cubrir toda la temporada con una sola instalación de emisores, a los efectos de abaratar el costo. Como consecuencia, dicha instalación se hizo después del vuelo de la generación invernante lo que pudo tender a incrementar el nivel poblacional de esta especie para las generaciones siguientes.

El porcentaje de daño en brotes a mediados de diciembre puede tomarse como un indicador del daño potencial de grafolita en fruta a la cosecha.

La eliminación de insecticidas como resultado de la implementación de la técnica de confusión sexual, se reflejó en un sustantivo incremento de las poblaciones de parasitoides de piojo de San José, haciendo que esta plaga se mantuviera a niveles aceptables comercialmente. No sucedió lo mismo sin embargo con los parasitoides de cochinilla blanca, ya que no se detectaron diferencias importantes entre los montes con insecticidas y aquellos tratados con feromonas. A su vez la eliminación de los insecticidas permitió que las poblaciones de cochinilla blanca fueran mayores en los montes con confusión sexual.

RECOMENDACIONES

La confusión sexual de *C. molesta* es una técnica indispensable para eliminar o reducir el uso de insecticidas en montes de durazneros. No obstante, para su utilización debe cumplirse con ciertos requisitos, fundamentalmente en lo que respecta a nivel poblacional de la plaga, tamaño de los montes, aislación y topografía.

En cultivares de maduración temprana (noviembre- diciembre) una sola instalación de emisores a fines de octubre, es suficiente para lograr un control adecuado de grafolita. En cultivares de estación (enero) es posible llegar al momento de la cosecha con buen nivel de feromona en el monte, sin embargo bajo ciertas condiciones debe complementarse con alguna aplicación de insecticidas.

Para el caso de cultivares tardíos (febrero), no es posible llegar a la cosecha con un buen nivel de feromona, por lo tanto es necesario realizar una o dos aplicaciones de insecticidas, previo a la cosecha.

Cuando el nivel poblacional de la plaga es alto, el método no permite obtener los resultados esperados. Por lo tanto, bajo estas condiciones, es recomendable complementar la confusión sexual con alguna aplicación de insecticidas.

Este método tiene las mayores posibilidades de éxito cuando se tratan superficies suficientemente grandes y compactas. Por lo tanto es recomendable que se implemente entre grupos de productores vecinos. La instalación es fácil pero debe ser realizada cuidadosamente, con la consiguiente ventaja de estar utilizando un producto específico, que no afecta a otras plagas y sus enemigos naturales, así como tampoco la salud del trabajador rural y el medio ambiente en general.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a:

- los productores que cedieron sus montes para la realización de los ensayos.
- los consultores Kazuo Takagi, Toshio Oku y Koichi Inoue
- los estudiantes y técnicos que participaron activamente en la realización de los trabajos, Ings. Agrs. S. Maman, M. Fieguth, G. Grille y J. J. Rodríguez.
- las Instituciones que brindaron su apoyo para la financiación de las investigaciones, Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC - Universidad de la República), Cibeles S. A. y J. I. C. A.
- los Ings. Agrs. Antonio Formento (M.Sc.) y Rodolfo Tállice (MSc) por la corrección del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- AUDEMARD, H.** 1988. Confusión sexuelle avec phéromones en Europe de l'ouest. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 21: 101-110.
- AUDEMARD, H.; LEBLON, C.; NEUMANN, U. & MARBOUTIE, G.** 1989. Bilan de sept années d'essais de lutte contre la Tordeuse orientale du pecher *Cydia molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae) par confusión sexuelle des mâles. *Journal of Applied Entomology* 108: 191-207.
- CAPIZZI, A.; TONINI, C. & SPINELLI, P.** 1987. Male disorientation trials with a particular formulation. *OILB, Bulletin SROP* 10(3):68-70.
- CHARMILLOT, P. J.** 1982. Les attractifs sexuels des insectes au secours de la protection des végétaux. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 14(6): 323-329.
- CHARMILLOT, P. J. & BLOESCH, B.** 1987. La technique de confusión sexuelle: un moyen spécifique de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* (L.). *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 19(2): 129- 138.
- CICHON, L.** 1999. Manejo sanitario de frutales bajo un programa de Producción Orgánica. In. Curso Internacional de Producción Integrada y Orgánica de Frutas. Gral. Roca, Río Negro, Argentina. 10-14 de mayo de 1999. 20 p.
- GONZALEZ, R.; BARRIA, G. & CURKOVIC, T.** 1990. Confusión sexual: un nuevo método de control específico de la Grafolita del duraznero, *Cydia molesta* (Busck). *Revista Frutícola* 11(2): 43-49.
- IORATTI, C.; CHARMILLOT, P. J. & BLOESCH, B.** 1987. Étude des principaux facteurs influençant l'émission d'attractifs sexuels synthétiques à partir de diffuseurs en caoutchouc et en plastique. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 44: 123-130.
- MAMAN, S. & FIEGUTH, M.** 1992. Control de *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera, Tortricidae) por la técnica de confusión sexual. Montevideo, Facultad de Agronomía. 50 p. (Tesis Ing. Agr.).

- NUÑEZ, S.** 1992. Control of codling moth with mating disruption in pear orchards and effects on beneficials and non target pests. Michigan State University, 99 p. (Thesis M. Sc.).
- NUÑEZ, S.; SCATONI, I.; RODRIGUEZ, J. & GRILLE, G.** 1994. Control de *Cydia molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae) en cultivos de durazneros por el método de confusión sexual. In: III Simposio de Integración Hortícola. Montevideo, junio de 1994. Resúmenes p. 53.
- NUÑEZ, S.; SCATONI, I.; RODRIGUEZ, J. & GRILLE, G.** 1994. Evaluación de dos tipos de emisores de feromona para el control de *Cydia molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae) mediante el método de confusión sexual. In: Resultados Experimentales en frutales de carozo. Las Brujas, Instituto de Investigación Agropecuaria. pp. 46-47.
- PFEIFFER, D. G. & KILLIAN, J. C.** 1988. Disruption of the olfactory communication in oriental fruit moth and lesser appleworm in a Virginia peach orchard. *Journal of Agricultural Entomology* 5(4): 235-239.
- RICE, R. E. & KIRSCH, P.** 1990. Mating disruption of oriental fruit moth in the United States. In: Ridgway, R.; Silverstein, R. and Inscoc, M., eds. Behavior-modifying chemicals for insect management. New York, Marcel Dekker, pp. 193-211.
- ROTHSCHILD, G. H. L.** 1975. Control of the oriental fruit moth (*Cydia molesta* (Busck)) (Lepidoptera: Tortricidae) with synthetic female pheromone. *Bulletin of Entomological Research* 65: 473-490.
- ROTHSCHILD, G. H. L.** 1979. A comparison of methods of dispensing synthetic sex pheromone for the control fruit moth, *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae), in Australia. *Bulletin of Entomological Research* 69: 115-127.
- SALLES, L. A. B. & MARINI, L. H.** 1989. Avaliação de uma formulação de feromonia de confundimiento no controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera, Tortricidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 18(2): 329-336.
- SCATONI, I.** 1991. Utilización de feromonas sexuales para el control de lepidópteros plaga de frutales. In: X Congreso Latinoamericano y I Congreso Uruguayo de Parasitología, Montevideo. Resumen.
- SCATONI, I.; BENTANCOURT, C.; MAMANS, S. & FIEGUTH, M.** 1993. Control de *Cydia molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae) por el método de confusión sexual en cultivos de durazneros en el Uruguay. In: 14º Congresso Brasileiro de Entomologia, Piracicaba 24 a 29 de Janeiro, SP. Resumos p. 604.
- VICKERS, R. A.; ROTHSCHILD, G. H. L. & JONES, E. L.** 1985. Control of the oriental fruit moth, *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae), at district level by mating disruption with synthetic female pheromone. *Bulletin of Entomological Research* 75: 625-634.
- WEAKLEY, C. V.; KIRSCH, P. & RICE, R. E.** 1987. Control of oriental fruit moth by mating disruption. *California Agriculture* (May-june) pp. 7-8.

Impreso en los Talleres Gráficos de
Editorial Hemisferio Sur S.R.L.
Montevideo Uruguay

Edición Amparada al Decreto 218/98

Depósito Legal 310.520/99