Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

URUGUAY

RESULTADOS EXPERIMENTALES EN PROTECCIÓN VEGETAL EN FRUTALES.

Serie Actividades de Difusión Nro. 70

PROGRAMA FRUTICULTURA **28 Setiembre, 1995**

LAS BRUJAS

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Evaluación de resistencia al metilazinfos de Cydia pomonella	1
Evaluación de insecticidas para el control de Cydia pomonella en manzana	4
Evaluación del método de confusión sexual en el control de C. pomonella en pera	9
Control químico de psilla del peral	12
Incidencia de distintas alternativas de manejo de perales en las poblaciones de psilla del peral	15
Efecto de las medidas de control de plagas directas en dz sobre poblaciones de plagas indirectas	21
Identificación de feromonas de Eulia salubricola y Argyrotaenia sphaleropa	23
Investigación en enfermedades causadas por virus y organismos afines en frutales de hoja caduca	24
Control de podredumbre amarga en manzana. Evaluación de un sistema de alarma.	40
Métodos alternativos para el control en postcosecha de podredumbre morena.	42

EVALUACION DE RESISTENCIA AL METILAZINFOS DE CYDIA POMONELLA

Periodo de investigacion: 1994/1995

Responsables: Ing. Agr. Saturnino Nuñez, M.Sc.
Entomólogo. Sección Protección Vegetal. INIA Las Brujas

Objetivo: Determinar la existencia de poblaciones de C. pomonella con distinta suceptibilidad al metilazinfos.

Antecedentes: Cydia pomonella es la plaga de mayor importancia en los cultivos de pera y manzana en Uruguay. Aproximadamente el 80% de las aplicaciones de insecticidas que se realizan en el cultivo son dirigidas al control de este insecto.

Para la condiciones de Uruguay, se registran 3 generaciones anuales por temporada de crecimiento.

El manejo de esta plaga se realiza exclusivamente con aplicación de insecticidas según las capturas de adultos registradas en trampas de feromonas. Tradicionalmente el número de aplicaciones de insecticidas por temporada era de 4 a 7, dependiendo de la presión de ataque de la plaga. Actualmente, debido a la aparición de problemas de control, se registran entre 8 a 10 aplicaciones por temporada. Además del aumento en la frecuencia de las aplicaciones, se detecta también un incremento en las dosis de plaguicida por hectárea. Los insecticidas más frecuentemente utilizados son, por orden de uso, los siguientes: Metilazinfos, Fosmet y Parathion.

En función de esta situación, se inicio en febrero de 1994 un monitoreo de resistencia al Metilazinfos, de acuerdo a la consultoría realizada por el Dr. James Johnson.
El primer objetivo de esta monitorización fue desarrollar para una población susceptible (monte abandonado) y otra resistente (monte comercial con problemas de control) una función Log-Probit, para cada una de ellas.

Métodos:

La metodología utilizada fue la descripta por Riedl en 1986 (JEE,**78**,3,692 - 699). La misma consistió en la aplicación tópica de 1 mml de distintas concentraciones de Metilazinfos técnico en adultos capturados en trampas de feromonas la noche anterior. Veinticuatro (24) horas después se registró la mortalidad de los mismos. Cada tratamiento fue replicado tres veces, con un número mínimo por repetición de 24 adultos. Estas evaluaciones fueron realizadas entre el 22 al 26 de octubre de 1994.

Posteriormente a esta evaluación, se determinó como dosis discriminativa, la correspondiente al LD 90 de la población susceptible. Esta dosis fue evaluada en distintos montes comerciales, a los efectos de detectar la distribución de la "resistencia " relativa de C. pomonella. Esta evaluación fue realizada para la segunda generación de verano de C. pomonella entre el 10 al 15 de febrero de 1995.

Resultados:

Los resultados obtenidos permitieron diferenciar claramente las dos poblaciones de C. pomonella. De acuerdo al análisis realizado mediante el programa POLO ambas funciones son paralelas y significativamente diferentes.

El análisis del LD 50 de ambas poblaciones muestra que la tasa de resistencia del monte comercial es 3 a 4 veces superior al monte abandonado.

LD 10, LD 50 y LD 90 medidas en microgramos de azinfosmetil por mariposa en monte abandonado y comercial.

	M. abandonado	M. comercial
LD 10	0.02	0.05
LD 50	0.09	0.28
LD 90	0.42	1.5

La evaluación de la dosis discriminatorias en distintos montes comerciales, permite observar porcentajes de mortalidad corregidos similares entre los distintos montes, con una variación extrema desde 61.6% a 38.6%. Todos ellos fueron significativamente inferiores al monte abandonado, con una mortalidad del 90%.

Comparación de dosis discriminatoria entre distintos montes de la zona de Melilla, Montevideo.

Productor	% de mortalidad, 24 hs
Reyes	61.6% B
Masarielo	54.6 BC
Carbone	54.0 BC
Moizo LB	54.6 BC
S. Martinez	52.6 BC
J. Martinez	51.3 BC
Moizo M.	38.6 C

La información aquí presentada permite sospechar la existencia de poblaciones resistentes de C. pomonella . No obstante la confirmación de la misma deberá realizarse en función de la respuesta de la respuesta de los descendientes de esta generación de campo. Para ello existen en el Laboratorio de Entomología de INIA Las Brujas las crías respectivas.

Frente a esta situación la estrategia de acción en desarrollo, consiste en el desarrollo de la técnica de confusión sexual, y la evaluación de insecticidas de diferentes modos de acción.

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE CYDIA POMONELLA EN MANZANA

Período de investigación: 1994\95

Responsables: Saturnino Núñez* y José Juan Rodríguez**
* Ing.Agr., M.Sc., Entomólogo. Sección Prot.Vegetal. INIA Las Brujas.
** Ing. Agr. contratado.

Introducción: Durante los últimos años se han registrado problemas de control de C. pomonella en montes de manzana de la zona sur del país. Estudios preliminares realizados por INIA Las Brujas hacen sospechar la existencia de cierto nivel de resistencia de esta plaga a los insecticidas de uso corriente (básicamente el Metilazinfos). Por este motivo se consideró necesario la evaluación de nuevos insecticidas que permitan sustituir, en caso de ser necesario, a los insecticidas de uso corriente en nuestros montes frutales.

Métodos:

El presente experimento se realizó en un monte de manzana de la Estación Experimental INIA Las Brujas, de la variedad Granny Smith. Previo a la instalación del experimento, a principios de noviembre, se aplicó en todo el monte un tratamiento de Gusathion a 120 gr/100 lts, para el control de la primera generación de larvas de C. pomonella.

El diseño utilizado fue de parcelas al azar con 3 repeticiones. Cada parcela estaba constituida por 2 árboles.
Los insecticidas utilizados fueron los siguientes:

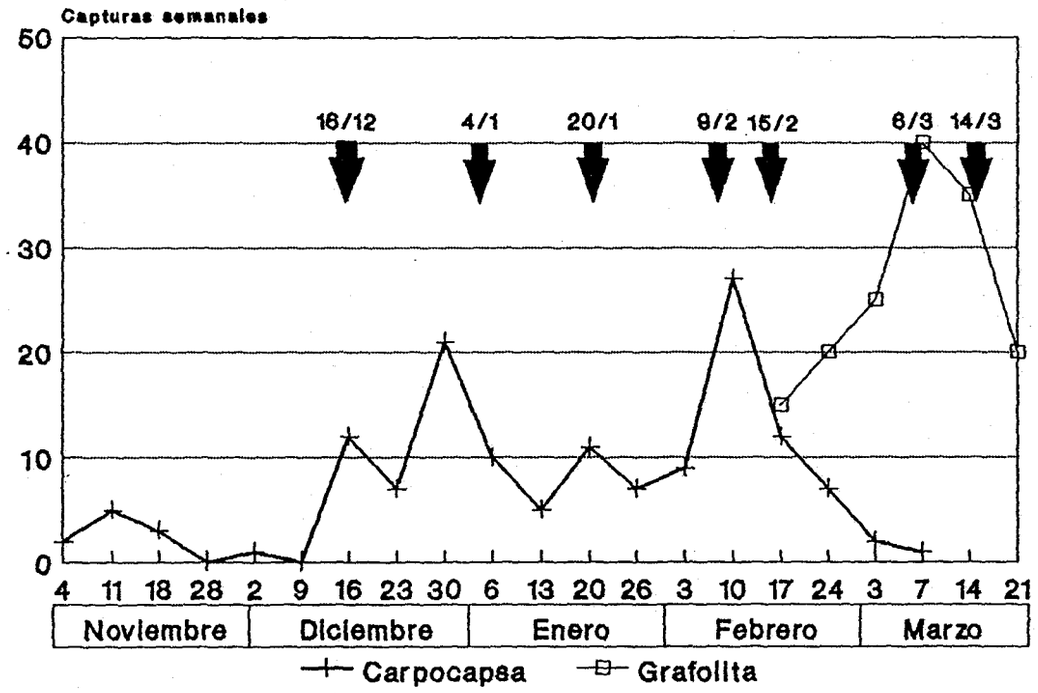
CUADRO 1: LISTA DE INSECTICIDAS UTILIZADOS

Nombre Comercial	Formulación y % de Principio Activo	Principio Activo
Dimilin WP25	PM 25%	diflubenzuron
Insegard	PM 25%	fenoxycarb
Imidan 50%	PM 50%	fosmet
Karate 50	CE 50%	lamda cialotrina
Ofunak-L	LE 40%	piridafention
Padan 50PS	PS 50%	cartap
Gusathion	PM 35%	azinfos-metil

Los tratamientos evaluados (producto y dosis cada 100 lts) se especifican en el cuadro 2.

Las aplicaciones de los distintos insecticidas fueron realizadas a puntero, con una presión de 200 lbs y con un gasto promedio de 8 lts de caldo por árbol. El momento de aplicación de los mismos fue definido en base a las capturas registradas en trampas de feromonas (Fig.1). En caso de registrarse lluvias superiores a 20 mm, en los días posteriores a la aplicación, se repetía la misma (ej. 15/2).

Figura 1: Capturas en trampas de feromona



Las evaluaciones de daño se realizaron en la cara interior de los árboles que constituían la parcela. Para ello se contabilizaron 150 frutas/parcela/evaluación. La fruta picada era retirada de los árboles y evaluada en el laboratorio a los efectos de clasificar el daño de acuerdo a la especie que la atacaba (Carpocapsa o Grafolita).

Las evaluaciones se realizaron al final de la segunda y tercera generación de larvas de carpocapsa (enero y marzo respectivamente) y al final de la quinta generación de grafolita (abril). Como evaluación final de los tratamientos, el numero de fruta picada y retirada en cada evaluación fue acumulada para cada parcela, calculando el porcentaje de picado en base a 150 frutos/parcela. Previo a la cosecha se evaluó también el daño de arañuela en hoja. Para ello se muestrearon al azar 100 hojas por parcela, las cuales fueron clasificadas en 4 grados de ataque:
0= No daño, 1= bronceado ligero, 2= bronceado moderado y 3= bronceado intenso.

Para realizar los análisis estadísticos correspondientes, los datos de porcentaje de picado fueron transformados a $^{1}x + 0.5$.

Resultados:

CUADRO 2: EVALUACIÓN DE DAÑO DE GUSANO EN FRUTA

Insecticida	Dosis /100lt	1ra ev. de picado 25\1\95	2da ev. de picado 8\3\95	3ra ev. de picado 5\4\95
Karate + Imidan	10+100	0% A	0.2% A	0% A
Ofunack	250	0% A	0.2% A	0.2%A
Karate + Imidan	5+100	0.2% A	0% A	0.4%A
Padan	150	0.3% A	2% ABC	1.1%AB
Insegar	40	0% A	1.3% AB	1.3%ABC
Gusathion	120	0.5% A	0.4% A	2.0%ABC
Padan	120	0.2% A	2.2% ABC	4.0% BC
Dimilin	40	2.4% B	5.1% C	4.0% BC
Padan	90	0% A	4.0% BC	5.1% C

Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente según test Duncan al 5%.

Los resultados obtenidos permiten diferenciar para todas las evaluaciones, como significativamente superiores, a los siguientes tratamientos: Karate + Imidan(10+100), Ofunack (250), Karate + Imidan (5+100), Padan (150), Insegar (40) y Gusathion (120). Todos ellos tuvieron un porcentaje de daño igual o inferior al 2%.

El análisis del porcentaje de picado acumulado muestra las mismas tendencias que en las evaluaciones específicas, pero se incrementan las diferencias entre los tratamientos.
Así encontramos a un grupo de tratamientos con menos de un 1% de picado (Ofunack y Karate +Imidan), otro grupo con un 2.7 a 3.6% de picado (Insegar, Gusathion y Padan 150), y otro grupo con un 6.4% a 11% de picado (Padan 90 y 120 y Dimilin) que difiere significativamente del primero pero no del segundo.
El grupo intermedio no difiere significativamente de ninguno de los otros dos grupos.
En relación al tipo de picado no se observan diferencias importantes entre los distintos tratamientos. No obstante, debe destacarse que en general menos del 50% de ese picado es atribuible claramente a carpocapsa. Parte del picado no se pudo diferenciar entre un daño reciente de carpocapsa o grafolita, motivo por el cual aparece una columna de dudoso.

CUADRO 3: PORCENTAJE DE PICADO ACUMULADO

Insecticida	Dosis /100lt	% de picado acumulado	% de Carp.	% de Graf.	% Dudoso
Karate + Imidan	10+100	0.2 A		0.2	
Ofunack	250	0.4 A	0.2		0.2
Karate + Imidan	5+100	0.7 A	0.23	0.23	0.23
Insegar	40	2.7 ABC	0.56	1.35	0.75
Gusathion	120	2.7 ABC	1.1	0.67	0.89
Padan	150	3.6 ABC	0.97	2.26	0.32
Padan	120	6.4 BC	1.34	1.6	3.39
Padan	90	9 BC	3.42	2.97	2.52
Dimilin	40	11 BC	5.28	3.74	1.87

Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente según test Duncan al 5%.

CUADRO 4: EVALUACIÓN DE DAÑO DE ARAÑUELA EN HOJA

Insecticida	Dosis/100lt	Indice de ataque
Karate + Imidan	5+100	1.3 C
Ofunack	250	0.32 B
Padan	90	0.31 B
Insegar	40	0.27 B
Gusathion	120	0.23 AB
Padan	120	0.22 AB
Karate + Imidan	120	0.18 AB
Padan	150	0.12 AB
Dimilin	40	0.02 A

Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente según test Duncan al 5%.

En relación al daño de arañuela se destaca el Dimilin como el tratamiento con menor incidencia de esta plaga, probablemente por afectar menos a los predatores de la familia Phytoseidae. Por otra parte el Karate+Imidan (5+100) fue el tratamiento con mayor incidencia de arañuela. Llama la atención que los mismos insecticidas aplicados a mayor dosis (10+100) presentaron un mejor comportamiento en cuanto a daño de esta plaga. Las razones de este comportamiento no están claras, no obstante teniendo en cuenta que el Karate tiene cierta acción acaricida, es probable que a mayor dosis, la misma sea mayor.

EVALUACION DEL METODO DE CONFUSION SEXUAL EN EL CONTROL DE CYDIA POMONELLA EN PERA

Período de investigación: 1994/1995

Responsables: Ing. Agr. Saturnino Núñez, M. Sc.
Entomólogo. Sección Protección Vegetal. INIA Las Brujas

Objetivos: Determinar la efectividad del metodo de confusión sexual en el control de carpocapsa en pera.

Antecedentes: El método de confusión sexual para el control de carpocapsa viene siendo evaluado por INIA Las Brujas desde el año 1992, con resultados muy promisorios. Hasta el presente año se evaluó el metodo en condiciones de muy bajas poblaciones de carpocapsa y en una zona muy aislada de otros montes de pera. A los efectos de evaluar el método en condiciones más exigentes, en la temporada 94/95 se trasladó el experimento a una zona como Melilla en la cual existe una gran concentración de montes frutícolas, y por lo tanto una mayor presión de ataque de la plaga.

Métodos:

Una hectárea y media de un monte de pera (Cv. William's) de la zona de Melilla fue tratada con 1000 emisores/há. de feromonas de carpocapsa (BIOCONTROL). La instalación de los mismos se realizó en la primer semana de noviembre de 1994. La mitad de este monte fue manejado con aplicación convencional de insecticidas, mientras que en la otra mitad sólo se realizó una aplicación de Insegar, a principios de noviembre para el control de larvas de carpocapsa de la primera generación. Posteriormente, el control de la plaga se realizó mediante el metodo de confusión sexual.

A los efectos de evaluar la eficacia del método, se instalaron trampas de feromonas a dos alturas (1,5 mts y 3 mts) en 5 estaciones de monitoreo (los cuatro bordes del monte y la zona central). En cosecha se evaluó el daño de insectos en fruta. Para ello se muestrearon al azar 9 cajones de fruta de cada tratamiento, evaluándose al menos 1000 frutas por tratamiento.

Resultados:

Los resultados obtenidos (Fig.1) en cuanto a las capturas en trampas de feromonas en el monte bajo confusión sexual muestran que las mismas fueron extremadamente bajas. Sólo se capturaron 2 adultos durante el ciclo del ensayo. Los mismos fueron capturados en uno de los bordes del monte.

Las capturas en trampas de feromonas en un monte con control convencional, contiguo al ensayo, muestran mayor magnitud que en el tratamiento con feromonas. No obstante las mismas son relativamente bajas si se comparan con las capturas promedio de la zona. Esto podría estar significando una presión de ataque de la plaga relativamente baja, aunque también podria ser el resultado de cierta interferencia del monte tratado con los emisores.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones de daño en fruta en cosecha (Fig.2) muestran una muy buena eficiencia del método de confusión sexual en el control de carpocapsa. Sin embargo, la incidencia de otras plagas, como lagartitas y bicho canasto, aparece como una limitante importante para la implementación del método a nivel comercial.

Fig. 1.Capturas de carpocapsa en trampas

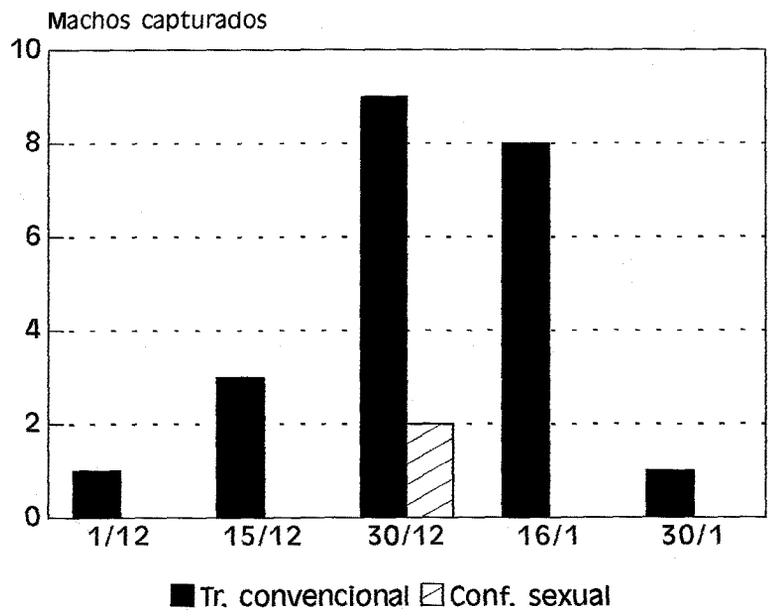
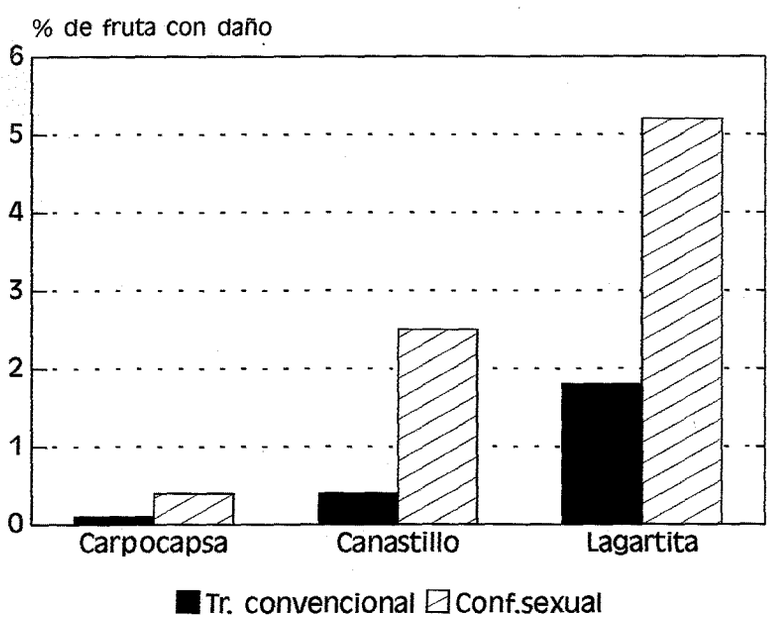


Fig.2 Daños de plagas en pera en cosecha



CONTROL QUÍMICO DE PSILLA DEL PERAL

Período de investigación: 1994/95

Responsables: Saturnino Nuñez* y José Juan Rodríguez**
* Ing. Agr., M.Sc., Entomólogo. Sección Protección Vegetal, INIA Las Brujas
** Ing. Agr. contratado

Antecedentes: La psilla del peral Cacopsylla pyricola es una plaga que ha cobrado suma importancia en los últimos años en nuestro país. Paralelamente, de acuerdo a experiencias de otros países, dicha plaga tiene un potencial muy grande de generar resistencia a insecticidas. En nuestras condiciones su control esta restringido al uso de un pequeño numero de insecticidas. Es necesario, por lo tanto, además de desarrollar estrategias distintas al control químico, encontrar plaguicidas de distinto modo de acción que permitan realizar una rotación adecuada de los mismos, a los efectos de disminuir la posibilidad de generación de resistencia.

Metodos:

El experimento fue realizado en un monte adulto de pera Cv. William's ubicado en la zona de Melilla, en el predio del Sr. Arnoldo Carbone.

La aplicación de insecticidas se realizó a puntero a punto de goteo, con máquina tipo Berthoud el 18\4\95. La presión utilizada fue de 200 lbs, y el gasto por árbol de 8 lts de caldo. Los insecticidas utilizados fueron los siguientes:

CUADRO 1: LISTA DE INSECTICIDAS UTILIZADOS

Nombre comercial	Formulación y % de Principio Activo	Principio activo
Dimilin	PM 25%	diflubenzuron
Insegard	PM 25%	fenoxycarb
Lorsban 48E	CE 48%	clorpirifos
Mitac 20CE	CE 20%	amitraz
Reldan	CE 48%	azinfos-metil
Talstar	LE 10%	bifentrin
Verimec	CE 1,8%	abamectin
Gusathion M35	PM 35%	azinfos-metil

Los tratamientos evaluados (producto y dosis) se especifican en el Cuadro 2; a todos ellos se le agregó 0,5 lts de aceite de verano cada 100 lts de agua.
El diseño utilizado fue de bloques al azar con tres repeticiones. El bloqueo fue definido en función del grado de infestación de la plaga. Cada parcela estaba constituida por un árbol. Se muestrearon 33 hojas por parcela con síntomas de ataque de psilla. Bajo microscopio estereoscópico se contabilizó el número de ninfas vivas. Las evaluaciones se realizaron en las siguientes fechas: 17\4\95 (pre-aplicación de insecticidas), 24\4\95, 2\5\95 y 12\5\95.

Para los análisis estadísticos los valores originales de número de insectos vivos, fueron transformados a Log(x+1).

Resultados :

Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2.

CUADRO 2: NUMERO DE NINFAS DE PSILLA DEL PERAL CADA 30 HOJAS

TRATAMIENTO	DOSIS /100 lts	Pre-apl	6 dias post-apl.	14 dias post-apl.	24 dias post-apl.
Dimilin + Talstar	30 + 10	77 A	0 A	0 A	0 A
Mitac	250	60 A	0 A	0.33 A	0.6A
Gusathion	150	71 A	0.3 AB	1.3 A	0 A
Reldan	120	68 A	0.3 AB	1.6 A	1 A
Mitac	200	95 A	4.3 DE	2 AB	0 A
Vertimec	40	50 A	4.7 EF	3.6 AB	6 AB
Lorsban	120	58 A	4.6 CDE	15 C	10 BC
Vertimec	25	71 A	2 BCD	8.3 BC	8.6 BC
Insegar	40	48 A	15 FG	18 C	7.6 BC
Dimilin	40	71 A	24 GH	30 C	10 BC
Testigo		37 A	63 H	42 C	33 D
CV		10%	32%	49%	52%

Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente según test Duncan al 5%.

Los resultados obtenidos muestran una superioridad estadísticamente significativa de los siguientes insecticidas: Dimilin (30 grs/100lts) + Talstar(10cc/100lts), Mitac (250cc/100lts), Reldan (120cc/100lts) y Gusathion (150 gr/100 lts). Mitac a 200cc/100 tuvo un comportamiento similar al grupo anterior, a excepción de la primer evaluación, 6 días posterior a la aplicación, en que se comportó algo inferior al mencionado grupo. En el caso del Vertimec en sus dos dosis, si bien tienen un número de ninfas algo superior al grupo anterior, las mismas fueron de primer y segundo instar. Teniendo en cuenta la acción translaminar de este producto, es probable que su acción sea algo mas lenta que la de los restantes.

En cuanto a la evaluación de residualidad de los productos es necesario destacar que la realizada a los 24 días de la aplicación de insecticidas, debe tomarse con cierta relatividad, ya que como puede observarse en el testigo sin tratar, naturalmente la población del insecto disminuyó, debido a lo tardío de la estación de crecimiento.

INCIDENCIA DE DISTINTAS ALTERNATIVAS DE MANEJO DE PERALES EN LAS POBLACIONES DE PSILLA DEL PERAL

Período de investigación: 1994/1995

Responsables: Saturnino Nuñez*, Horacio Castro** y Enrique Sanabria**
* Ing. Agr., M.Sc., Entomólogo. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas
** Estudiantes de tesis

Objetivos: Determinar el comportamiento de las poblaciones de psilla bajo distintas condiciones de manejo de perales.

Antecedentes: La psilla del peral se ha transformado en los últimos años en una importante plaga del cultivo, exigiendo la aplicación de una o mas intervenciones con insecticidas para evitar sus daños.

De acuerdo al tipo de daño que produce la plaga y a antecedentes existentes en otros países, existiría un buen potencial para lograr un control biológico aceptable de la plaga. Esto se lograría favoreciendo la acción de sus enemigos naturales, mediante una mínima o nula intervención de insecticidas durante todo el ciclo del cultivo.

Métodos:

De acuerdo a la hipótesis planteada, se consideraron tres situaciones distintas de manejo, a los efectos de estudiar la evolución de las poblaciones de psilla del peral.

Las condiciones evaluadas fueron:

1) Tratamientos convencionales con insecticidas para el control de carpocapsa.

2) Tratamientos solo con fungicidas, sin ninguna intervención de insecticidas.

3) Monte abandonado, sin ninguna intervención química durante los últimos 6 años.

Desde el 16 de setiembre de 1994 y hasta junio de 1995 se realizaron aproximadamente cada 15 días las siguientes evaluaciones:

1) Muestreo en trampas amarillas engomadas de 20 x 20 cm.

2) Muestreo de 20 brotes por muestra de 15 a 20 cm de largo.

3) Muestreo por golpes en planchas engomadas de 20 x 40 cm.

Los muestreos realizados fueron replicados 3 o 4 veces por tratamiento.
Posteriormente bajo microscopio estereoscópico se identificaron los distintos estadios de psilla y los distintos ordenes de artrópodos capturados.

Resultados:

Las capturas en trampas amarillas muestran una significativa actividad de adultos de psilla de verano durante todo el ciclo del cultivo (Fig. 1), especialmente de diciembre a abril. La psilla de invierno comienza su actividad a partir de fines de abril. Si bien no existen diferencias claras entre los tres tratamientos evaluados, el monte abandonado y el tratamiento sin insecticidas muestra mayor magnitud de los picos de captura de psilla de verano.

Las poblaciones de psilla en brotes (Fig. 2) muestran grandes diferencias entre los distintos tratamientos, llegando hasta 40 psillas cada 20 brotes en el tratamiento sin insecticidas, 10 psillas cada 20 brotes en el tratamiento con insecticidas y 6 psillas cada 20 brotes en el monte abandonado. Otra diferencia existente entre los distintos tratamientos fue el momento de aparición de la plaga en brotes. El monte abandonado tuvo su pico poblacional a fines de febrero, el tratamiento sin insecticidas el 19 de abril y el tratamiento con insecticidas el 26 de mayo.

No existe una clara explicación de estos resultados pero probablemente esté asociado a dos factores. Las plantas que se desfoliaron primero (probablemente por su estado de abandono) fueron las del monte abandonado, luego se desfoliaron las plantas del tratamiento sin insecticidas (probablemente por el ataque de psilla) y por ultimo las plantas del tratamiento con insecticidas. Este último tuvo aplicaciones de insecticidas para el control de carpocapsa hasta el mes de febrero. Factor este que debió haber incidido en la aparición mas tardía de psilla.

De acuerdo a estos resultados se puede concluir también que la no aparición de psilla en planta durante los meses de primavera no se debe a la aplicación de insecticidas sino probablemente a factores climáticos. Comparando las gráficas de capturas de adultos con las de poblaciones en brotes se observa también que a pesar de los continuos vuelos durante el verano, estos no se reflejan en poblaciones importantes en planta hasta el otoño.

En relación a los órdenes de artrópodos identificados en planchas, se grafican aquellos de mayor significación en el control biológico de plagas. Si bien el número de enemigos naturales capturados en planchas no es de gran significación, los arácnidos y los coccinelidos tienden a predominar en el tratamiento sin insecticidas y en el monte abandonado. En este último tratamiento existe también una clara predominancia de microhimenópteros. En el caso del tratamiento con insecticidas parece existir una ligera recuperación de algunos ordenes de artrópodos (aracnidos y coccinelidos) luego de suspendidas las aplicaciones de insecticidas.

Por último y a pesar de la ligera predominancia de enemigos naturales en el tratamiento sin insecticidas, esto no se ha reflejado en una disminución de las poblaciones de psilla.

Fig. 1. CAPTURAS DE PSILLA EN TRAMPAS AMARILLAS

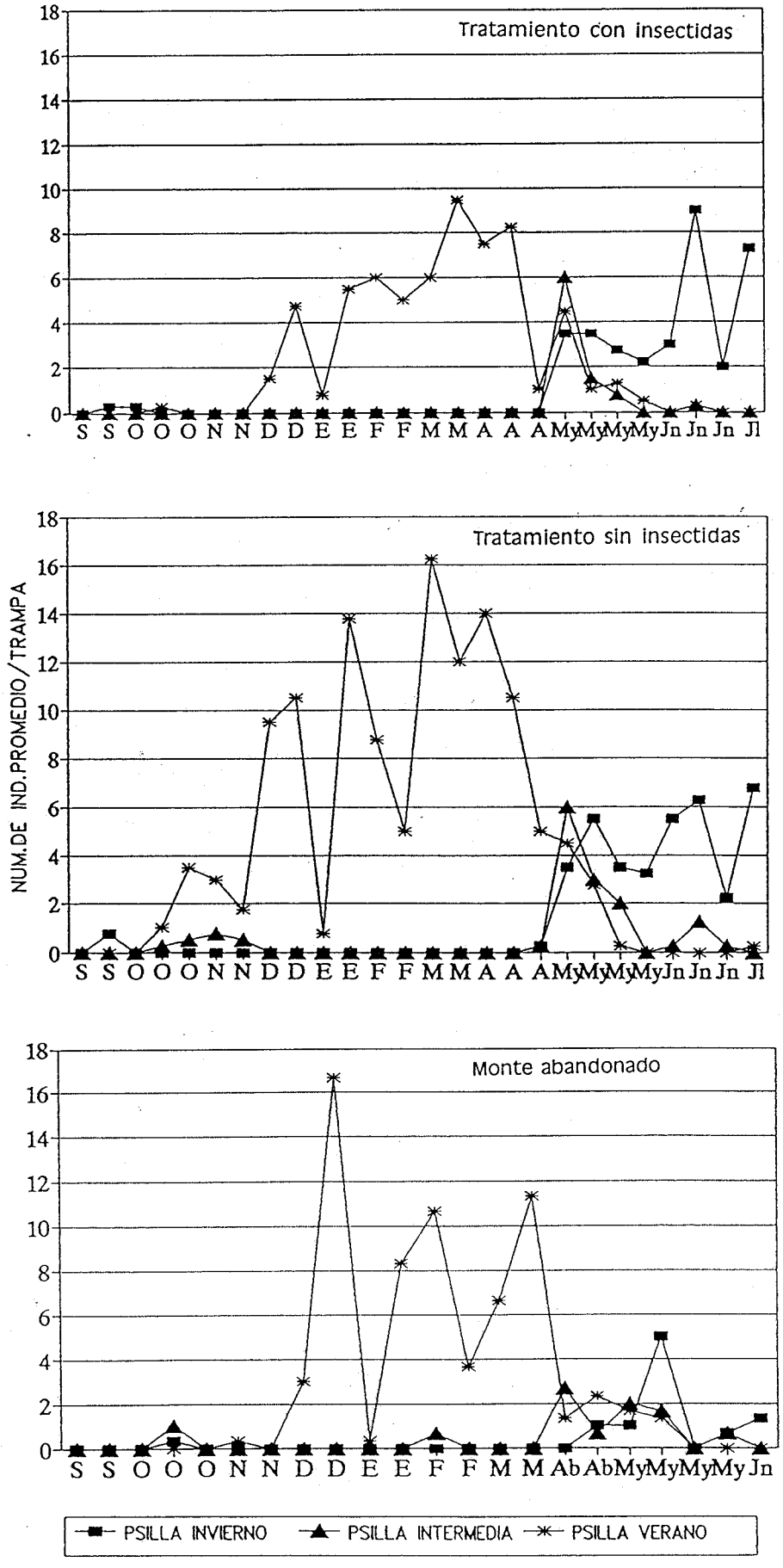
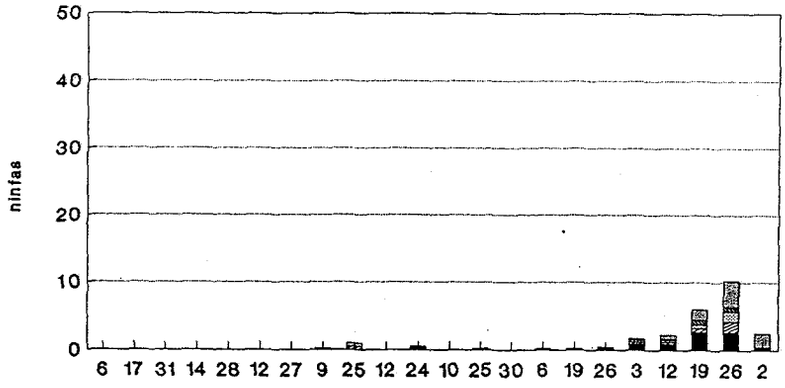
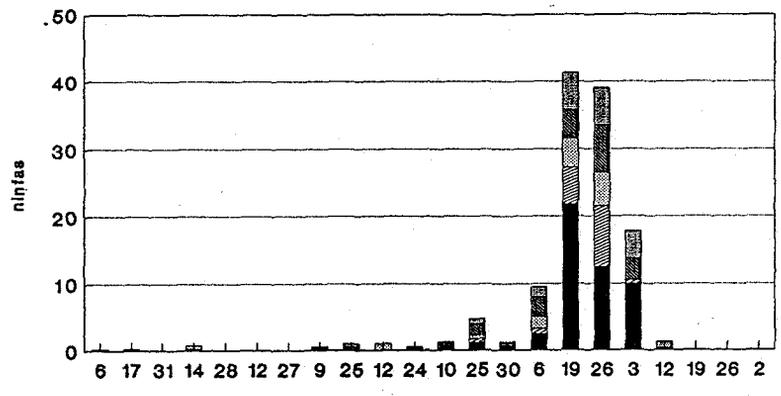


Fig. 2 Población de Psilla en Brotes

Tratamiento con Insecticidas



Tratamiento sin Insecticidas



Monte abandonado

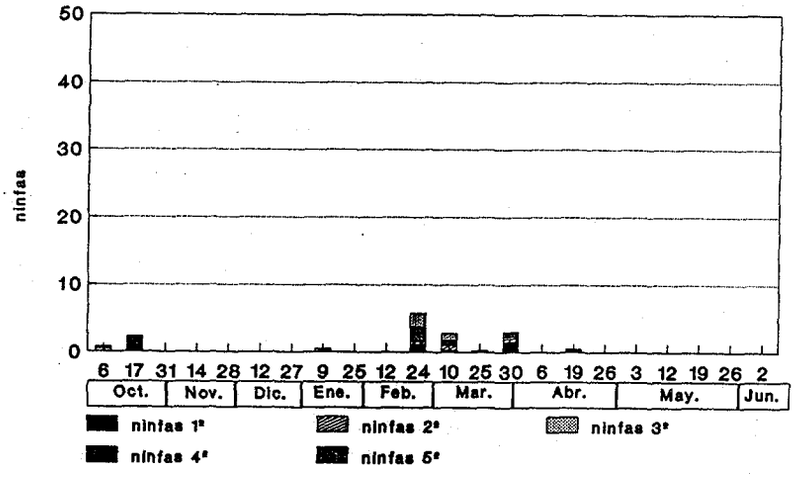
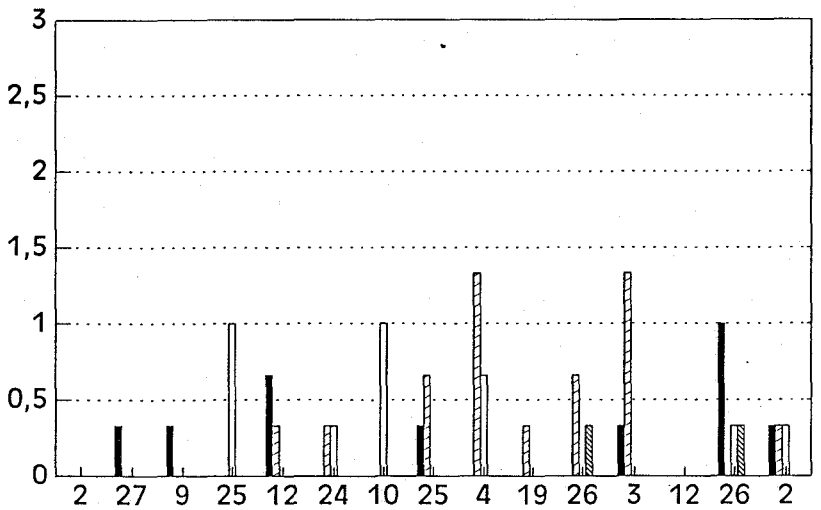
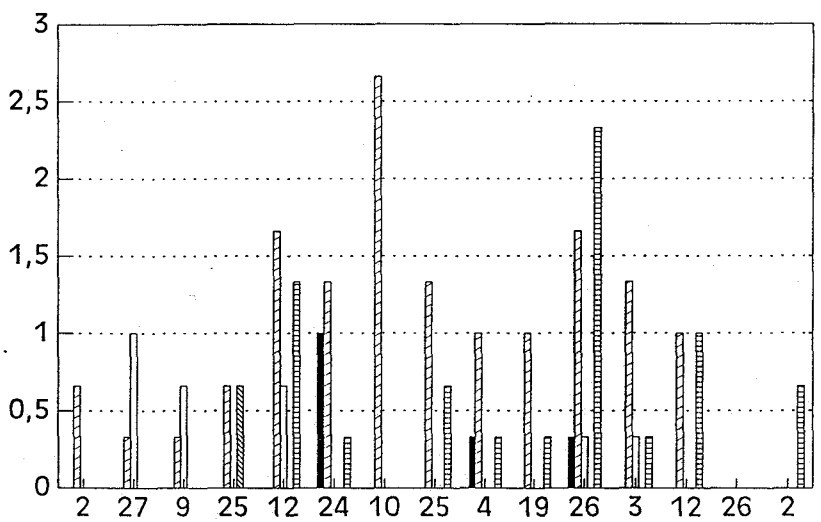


Fig.3 ENEMIGOS NATURALES EN PLANCHAS

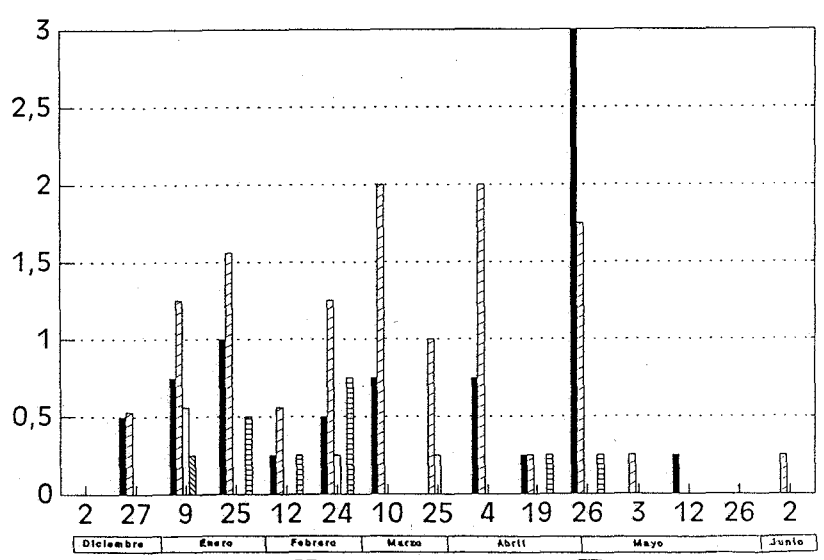
Tratamiento con insectidas



Tratamiento sin insectidas



Monte abandonado



■ Microhimenopteros ▨ Aracnidos □ Neuropteros

▧ Hemipteros ▤ Coccinelidos

EFECTO DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE PLAGAS DIRECTAS EN DURAZNERO SOBRE LAS POBLACIONES DE PLAGAS INDIRECTAS

Período de investigación: 1991 - 1995

Responsables: Jorge Paullier* y Saturnino Nuñez**
* Ing. Agr. ** Ing. Agr., M.Sc.
Entomologos. Sección Protección Vegetal. INIA Las Brujas

Objetivos: Determinar el efecto de la no utilización de insecticidas para el control de grafolita mediante la técnica de confusión sexual, sobre las poblaciones de cochinilla blanca y piojo de San José.

Métodos:

Desde 1990 hasta 1995, 3 montes de duraznero de la variedad Rey del Monte, de 1 há. cada uno, fueron manejados con el método de confusión sexual para el control de grafolita. Contiguos a los mismos existían otros 3 montes de similar tamaño, que recibieron un manejo convencional para el control de grafolita. Estos últimos recibían en promedio de 4 a 5 aplicaciones de insecticidas por año.

A los efectos de evaluar la incidencia que puede tener la entrefila empastada en la actividad de parasitoides de cochinilla blanca y piojo de San José, a partir de la primavera de 1993 se dejo de carpir la entrefila de 1 há. de monte de cada método de control de grafolita (convencional y confusión sexual). Además se sembró en las respectivas entrefilas una pastura de Lotus.

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 de la plaga
1 - Presencia de la plaga
2 - Ataque moderado de la plaga
3 - Ataque severo de la plaga

Paralelamente, se muestrearon ramas atacadas por las citadas plagas, a los efectos de determinar bajo microscopio estereoscópico el porcentaje de parasitismo.

Resultados:

Los resultados obtenidos en las evaluaciones del índice de ataque de cochinilla blanca muestran que, la incidencia de esta plaga tiende a incrementarse a través de los años en los montes sin aplicación de insecticidas.

En el caso del tratamiento convencional la incidencia de esta plaga tiende a disminuir. Si bien estos resultados son contradictorios con el concepto de que esta plaga surge como consecuencia de un uso indiscriminado de insecticidas, es coincidente con lo que se observa a nivel de producción en las variedades de duraznero que tienen menor intervención de insecticidas.

Las evaluaciones del índice de ataque de piojo de San José muestran resultados opuestos a los de cochinilla blanca. Aquellos montes sin insecticidas poseen poblaciones muy inferiores a los montes con insecticidas.

La inclusión del tratamiento de pastura en la entrefila respecto a entrefila carpida, muestra resultados contradictorios según la plaga considerada. En cochinilla blanca el tratamiento con malezas en la entrefila tiene mayor incidencia de esta plaga, mientras que en el caso de piojo de San José el tratamiento con malezas en la entrefila, esta plaga tiene menor incidencia.

Fig. 1. Índice de ataque de Cochinilla blanca

Fechas de evaluación	11/91	9/92	6/93	6/95 Entrefila carpida	6/95 Entrefila no carpida
Confusión sexual	0.6	1.4	2.6	1.3	1.9
Tr. convencional	1.5	1.2	0.3	0.1	0.2

Fig. 2. Índice de ataque de Piojo de San José

Fechas de evaluación	9/92	6/93	6/95 Entrefila carpida	6/95 Entrefila no carpida
Confusión sexual	0.3	0.4	0.5	0.3
Tr. convencional	1.6	1.3	2.1	1

Las evaluaciones de porcentaje de parasitismo no han sido consistentes, básicamente porque en el caso de cochinilla blanca los porcentajes de parasitismo variaban grandemente según la posición en que estaba la cochinilla. Aquellas que estaban expuestas tenían un porcentaje de parasitismo superior al 50%, mientras que las que estaban por debajo de escamas muertas de cochinilla no tenían prácticamente parasitismo, independiente del tratamiento considerado. En el caso de Piojo de San José, el porcentaje de parasitismo fue extremadamente bajo, debido a que la evaluación fue realizada en invierno y la mayoría de ellos estaban en el estado de gorrita negra, estado en el cual el parasitismo es de poca significación.

IDENTIFICACION DE FEROMONAS DE EULIA SALUBRICOLA Y ARGYROTAENIA SPHALEROPA

Período de investigación: 1995

Responsables: S. Nuñez*, C. Persoons** y José J. Rodriguez***
* Ing. Agr., M.Sc., Entomólogo. Sección Protección Vegetal. INIA Las Brujas
** Dr., Entomólogo. TNO. Holanda
*** Ing. Agr. contratado. Proyecto con CEE.

Objetivos: Identificar y sintetizar las feromonas sexuales de E. salubricola y A. sphaleropa.

Antecedentes:

Las lagartitas de los frutales son plagas esporádicas que pueden llegar a producir daños importantes en pera, manzana y vid. Una de las herramientas fundamentales para evitar sus daños es la adecuada monitorización de sus poblaciones, sin embargo no existen métodos prácticos que permitan realizarla en forma eficiente. La identificación y posterior síntesis de feromonas sexuales es el primer paso para lograr el objetivo deseado. Si bien hace unos años existió un proyecto con JICA para la identificación de esas feromonas, el mismo no logró los resultados esperados. Actualmente está en marcha otro proyecto, financiado por la Comunidad Económica Europea, con el mencionado objetivo, que tendrá una duración de 3 años. Para ello se cuenta con el apoyo del Laboratorio de Feromonas de TNO de Holanda.

Métodos:

Actualmente se están realizando crías artificiales de ambas especies de lagartitas en el Laboratorio de Entomología de INIA Las Brujas. En forma periódica se envía a TNO extractos de las feromonas naturales o pupas de esos insectos, para ser identificados en el mencionado laboratorio holandés.

Posteriormente a la identificacion, se intentará obtener esos compuestos por síntesis, luego de lo cual se evaluará su efectividad en condiciones de laboratorio y de campo.

Resultados:

Los resultados obtenidos hasta el momento son muy alentadores en lo que tiene que ver con A. sphaleropa. En este caso ya se identificaron 5 compuestos con actividad biológica. Los mismos están siendo testados en túnel de viento en el Laboratorio de Feromonas de TNO y probablemente estén disponibles para su evaluación a campo en el presente año.

En el caso de E. salubricola existen mayores dificultades, ya que la cantidad de feromonas que producen las hembras parece ser extremadamente baja. Esto implica que debe realizarse crías artificiales de mayor magnitud, así como estudios biológicos más profundos, que permitan optimizar la extracción de las feromonas naturales.

INVESTIGACION EN ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS Y ORGANISMOS AFINES EN FRUTALES DE HOJA CADUCA

Período de investigación: 1994-95.

Responsable: Ing. Agr. Diego Maeso, M.Sc.

Colaboradores: Ings. Agrs. S. Nuñez, A. Castillo, Tec. Agrs. J. Pisano y P. Rodríguez, Sras. W. Walasek y A. Borda y Sr. F. Malanga.

Objetivo: Aportar información acerca de las enfermedades causadas por virus y organismos afines que afectan a los frutales de hoja caduca en Uruguay, su incidencia, distribución y control.

Antecedentes: A fines de 1991 se comenzó en INIA Las Brujas el estudio de este tipo de enfermedades, habiéndose realizado detecciones por serología, mediante la prueba ELISA de virus tales como PNRSV (Prunus Necrotic Ring Spot Virus), PDV (Prune Dwarf Virus), y CLSV (Chlorotic Leaf Spot Virus) en frutales de carozo, y, ApMV (Apple Mosaic Virus) y CLSV en frutales de pepita (principalmente manzano). Posteriormente los resultados fueron confirmados, mediante transmisión a plantas indicadoras herbáceas, observación al microscopio electrónico y transmisión por injerto a plantas indicadoras leñosas. Una vez identificados los problemas, se comenzaron algunos trabajos de investigación sobre la epidemiología de estas enfermedades en nuestras condiciones, distribución de las mismas en el medio, identificación de plantas madres libres de ellas (ya sean producidas por micropropagación o ya existentes en la colección de la Estación Experimental) y ajuste de las técnicas de detección en nuestras condiciones.

Asimismo, se continuó con la determinación de nuevas enfermedades de este tipo, de forma de aportar datos para su prevención y control, siendo este proceso ininterrumpido.

En la presente reunión se divulgarán los resultados de los trabajos realizados desde 1994 en frutales de carozo y desde 1993 en frutales de pepita.

Materiales y métodos:

1) Análisis serológico de cultivares y portainjertos. Esta actividad comprendió el análisis de la sanidad de:

a) materiales manejados por la Unidad de Biotecnología de INIA.

Al respecto se analizaron plantas de dos cultivares de ciruela, de seis cultivares y portainjertos de manzano, y de siete cultivares y portainjertos para perales. Las muestras de frutales de carozo se analizaban contra PNRSV y PDV y las de pepita contra ApMV y CLSV. En todos los casos se analizaban las plantas madres de los materiales introducidos y/o las propagaciones de estas hechas *in vitro*, estas últimas fueron analizadas en grupos.

b) colección a campo de cultivares de ciruelo en INIA LB.

En la primavera de 1994 se tomaron muestras de flores y hojas en varios puntos de cada árbol, y se analizaron por la prueba ELISA contra PNRSV, PDV y CLSV, 19 cultivares.

c) plantas madres semilleras del portainjerto de duraznero Pavía de la Estación Experimental.

De igual manera que en b) se analizaron 27 plantas semilleras del portainjerto Pavía. Este análisis además de identificar plantas potencialmente productoras de semilla libre de PNRSV y PDV, se realizó para cuantificar la infección de las mismas por otras vías naturales (polen por ej.) y para ser punto de partida de otros experimentos.

d) colección de plantas indicadoras leñosas.

Se analizaron individualmente cada uno de los ejemplares de la misma mantenidos bajo malla antiáfido en INIA LB, (totalizando 16 muestras del género *Malus* spp., 11 de *Pyrus* spp., 16 de *Prunus* spp. y 1 de *Cydonia* spp.).

e) CLSV en montes comerciales de pera y manzano.

Se analizaron 26 muestras de peral y 10 de manzano en cuatro predios de la zona de Melilla, representando 7 situaciones diferentes.

2) Formación y mantenimiento de una colección de plantas leñosas indicadoras de virus de frutales.

Al presente la misma cuenta con 44 ejemplares capaces de detectar a la mayoría de las enfermedades transmisibles por injerto en frutales de hoja caduca. Como se señaló en e), estos se encuentran bajo malla antiáfidos y su estado sanitario se verifica anualmente por serología contra PNRSV, PDV, ApMV, y CLSV.

3) Análisis de la sanidad de la colección de frutales de hoja caduca de INIA LB mediante indicadoras leñosas.

En esta área debemos separar las actividades realizadas en frutales de carozo y en frutales de pepita.

a) Cultivares de duraznero y ciruelo.

El análisis de estos ya se había realizado serológicamente. Debido a que se registraron inconvenientes en la puesta en práctica del análisis por injerto, en indicadoras leñosas a campo en temporadas anteriores, se resolvió realizar el mismo en invernáculo. Se usaron las indicadoras Shirofugen (*Prunus serrulata*) y *Prunus tomentosa*, las cuales fueron propagadas *in vitro* en la Unidad de Biotecnología, transplantadas a tierra y cultivadas en maceta en invernáculo hasta su injertación con dos a tres yemas de la planta a analizar.
Se realizaron entre 2 y 3 repeticiones por muestra de cada indicadora, habiéndose procesado 12 muestras de duraznero y 10 muestras de ciruela. Los injertos fueron realizados en dos fechas: 14/12/94 y 9/2/95, siendo evaluado el resultado de los tests periódicamente a partir del mes (fecha en que se registraron las primeras reacciones en algunas de las muestras) hasta junio de 1995 en que se produjo la muerte de las plantas de Shirofugen que mostraron reacción. El resto de las indicadoras inoculadas se mantienen y se analizaron serológicamente para confirmar los resultados obtenidos.

b) Cultivares de manzano y peral.

Del mismo modo que en frutales de carozo, la sanidad de estos ya había sido evaluada por serología contra CLSV y ApMV. De acuerdo a la disponibilidad de indicadoras leñosas se comenzaron las pruebas usando la técnica de doble injerto a campo.

En manzano, a fines de 1993 se analizaron los cultivares Top Red, Mollie's Delicious, Red Chief, Vista Bella, Granny Smith y los portainjertos M 106, M 111, M 9 y M 26 utilizando las siguientes indicadoras: *Malus pumila* R 12740 7A, Virginia crab, *Malus platycarpa*, y *Malus scheideckeri*. La injertación con el resto de indicadoras se completó en esta temporada, habiéndose realizado los injertos con: *Malus sieboldii* MO 65, *M. pumila*, cultivares Lord Lambourne, Spy 227, Golden Delicious, y Radiant. Las reacciones de las indicadoras inoculadas fueron observadas periódicamente, registrándose comportamientos diferentes a los de los testigos sin inocular.

En perales, a fines de 1993 se analizaron con la misma técnica dos muestras de plantas con síntomas atribuibles a enfermedades causadas por virus. Una de ellas del cultivar William's, presentando ampollado de corteza y posterior producción de cancros, la cual fue analizada usando el mismo cultivar libre de virus como indicador de la enfermedad conocida como "cancro ampollado" o "blister canker". La otra muestra correspondía a una planta del cultivar Packham's con crecimiento totalmente anormal y fue analizada usando el cultivar de manzano Lord Lambourne (indicador para la enfermedad conocida como "madera gomosa" o "rubbery wood").

En setiembre de 1993 se comenzó el análisis de tres orígenes del cultivar William's utilizando las indicadoras Beurre Hardy, Beurre Bosc, William's, y Doyenne du Comice. El rango de indicadoras para estas variedades se completó con los injertos realizados a fines de febrero de 1995 utilizando: Nouveau Poiteau, Virginia Crab y Lord Lambourne (estos últimos en plantines de manzano). En esa misma fecha se también se inició el análisis de los cultivares: Red Sensations, William's precoz, William's roja y Packham's, usando, en este caso, todo el rango de indicadoras.

4) Investigación sobre transmisión por semilla de PNRSV en el portainjerto Pavía.

Al igual que en la temporada anterior, se cosecharon individualmente las plantas madre de semilla de portainjerto Pavía de INIA LB, cuya sanidad había sido evaluada previamente y sus semillas se sembraron con la finalidad de analizar los plantines por ellas producidas.

5) Investigación sobre la transmisión de PNRSV por otros medios naturales (polen).

La posibilidad de este tipo de transmisión se deduce del cambio en el estado sanitario en las pruebas ELISA realizadas con las mismas plantas año a año, por lo que se analizarán a modo de ejemplo los resultados obtenidos en el período 1992-1994 con las plantas productoras de semilla mencionadas en 4).

Este trabajo se continuará en la presente primavera con el análisis serológico de plantas de duraznero circundantes a árboles de la colección de INIA LB, que se mostraron como infectados por este virus y/o PDV en pruebas anteriores.

6) Evaluación de daños provocados por los virus identificados en frutales de carozo en Uruguay.

En este experimento se pensaban contar con plantines del cultivar Pavía infectados naturalmente (vía semilla) con PNRSV y plantines libres de este virus. Estos plantines serían injertados con materiales propagativos del cultivar Rey del Monte libres e infectados con PNRSV de forma de evaluar las reacciones mostradas por esas combinaciones. Paralelamente con plantines libres de virus se harían combinaciones con las diferentes virosis detectadas en duraznero usando como copa un material libre de virus.

Aprovechando dos grupos de cinco plantas de la indicadora Shiroplum (ciruelo Golden Japan), uno de los cuales había sido doble injertado con inóculo proveniente de un árbol con variegado (PNRSV había sido detectado por ELISA) y el otro no, se realizaron evaluaciones de diámetro de tronco en el período 1993-1995. Estas plantas fueron injertadas en diciembre 1992 usando pies libres de PNRSV, PDV y CLSV.

7) Estudios sobre el decaimiento del peral.

Esta enfermedad causada por un fitoplasma (ex-MLO), se encuentra distribuida en América del Norte y Europa, y es capaz de causar pérdidas muy importantes si se utilizan combinaciones de cultivares y portainjertos susceptibles. De lo contrario, se observa una sintomatología denominada como decaimiento lento, caracterizado por pérdida de vigor, enrulamiento, enrojecimiento y caída prematura de follaje a fin de verano-otoño. El fitoplasma es transmitido además de por propagación vegetativa, por un insecto vector, la "psilla" del peral (*Cacopsylla* spp.).
En nuestro país el problema aún no había sido estudiado pero, debido a que desde hace algún tiempo se vienen registrando importantes ataques de "psilla", asociado a la aparición de los síntomas descritos en el párrafo anterior, se iniciaron actividades tendientes a conocer si nuestros montes de pera se encontraban infectados con el fitoplasma causante de esta enfermedad. Con ese objetivo se establecieron contactos con el Dr. L. Giuchedi, especialista de la Universidad de Bologna, Italia, quien se ofreció a colaborar con nosotros en la determinación del patógeno. Es así que se envió un total de 70 muestras de ramas de dos años en otoño (abril 1995) abarcando una gama de combinaciones cultivar-portainjerto, historia de ataque por "psylla", etc.

Resultados:

1) Análisis serológico de cultivares y portainjertos.

a) materiales manejados por la Unidad de Biotecnología de INIA.

Los resultados de las pruebas ELISA realizadas aparecen en el cuadro 1.

Cuadro N° 1. Análisis serológico de materiales de la Unidad de Biotecnología de INIA LB.

Material analizado	N°	Virus analizados			
		PNRSV	PDV	CLSV	ApMV
Santa Rosa (PM)[1]	1	-	-		
Stanley (PM)	3	-	-		
Imperial Gala (GP)[2]	4			-	-
MI 793 (GP)	2			-	-
Fiorina (GP)	1			-	-
EM 7 (GP)	4			-	-
Sansa (GP)	2			+	-
Gala Vermelha (GP)	1			-	-
Membrillo BA 29 (GP)	1			-	
Kieffer (GP)	2			-	
William's roja (GP)	1			-	
William's belga (GP)	5			-	
OH X F 9 (GP)	4			-	
OH X F 51 (GP)	1			-	
OH X F 333 (GP)	3			-	
P. calleryana D XII (GP)	1			-	

[1] (PM) - Planta madre bajo malla.
[2] (GP) - Grupo de plantas micropropagadas ya aclimatadas.

b) colección a campo de cultivares de ciruelo en INIA LB.

En el cuadro 2 se muestran los resultados de los análisis serológicos realizados en materiales de la colección de cultivares y portainjertos de INIA LB.

Cuadro N° 2. Resultados de los análisis serológicos de plantas pertenecientes a la colección de cultivares de ciruelo de INIA LB.

Material	Virus analizados:		
	PNRSV	PDV	CLSV
Black Beauty	-	-	-
Angeleno	+	-	-
Ruby Sweet	-	-	-
Au Rubrum	-	-	-
Sta. Rosa	-	-	-
Byron Gold	-	-	-
Amarelinha	-	-	-
Shiro	-	-	-
Beauty	-	-	-
Oishiwase sumomo	-	-	-
Laroda	-	-	-
Soledad	+	-	-
White plum	-	-	-
Sungold	+	-	-
Black ambar	+	-	-
Black beauty	-	-	-
Rosa Grande	-	-	-
Tricerri	-	-	-

c) plantas madres semilleras del portainjerto de duraznero Pavía de la estación experimental.

Los resultados de los análisis serológicos de las plantas semilleras correspondientes a la temporada 1994-95 aparecen en el cuadro 7.

d) colección de plantas indicadoras leñosas.

En las pruebas realizadas se confirmó que ésta continuaba estando libre de las virosis analizadas.

e) CLSV en montes comerciales de pera y manzano.

Los resultados de las pruebas ELISA realizadas aparecen en el cuadro 3.

Cuadro N°3 Resultados de las pruebas serológicas contra CLSV en montes comerciales de manzana y pera.

Productor	Cultivar	Portainjerto	Número de muestras	Resultado CLSV
A	William's	membrillo	5[1]	-
A	William's	*P. betulifolia*	5[1]	-
B	D'Anjou	*P. betulifolia*	1[1]	-
B	Packham's	*P. betulifolia*	10[2]	-
C	William's	*P. betulifolia*	5[3]	-
A	Granny Smith	M 111 (origen 1)	5[4]	-
A	Granny Smith	M 111 (origen 2)	5	-

[1] Sin síntomas aparentes.
[2] Monte con problemas de caída de yemas al momento de la brotación.
[3] Muy mala brotación, ataque severo de *Cacopsylla* sp. en temporada anterior.
[4] Las plantas injertadas sobre M 111, origen 2, presentaban un menor vigor con deformación de hojas y necrosis del borde de éstas.

2) Formación y mantenimiento de una colección de plantas leñosas indicadoras de virus de frutales.

En el cuadro 4 se muestra la lista de plantas indicadoras leñosas para virus de frutales de hoja caduca mantenidas bajo malla en INIA LB, contándose con dos ejemplares de cada una de ellas, habiéndose confirmado que se encontraban libres de los virus analizados.

Cuadro N° 4 .- Indicadoras leñosas para virus de frutales de hoja caduca existentes en INIA LB.

Malus spp.	*Pyrus* spp.	*Prunus* spp.	OTROS
R 12740	Commice	*P. tomentosa*	Quince C 7/1
Spy 227	Beurre Hardy	GF 305	
M. sieboldii MO 65	Nouveau Poiteau	Elberta	
Virginia Crab	Beurre Bosc	Shirofugen	
Lord Lambourne	William's	Shiroplum	
Radiant		Tilton	
Golden Delicious		Sam	
M. platycarpa		Bing	

3) Análisis de la sanidad de la colección de frutales de hoja caduca de INIA LB mediante indicadoras leñosas.

a) Cultivares de duraznero y ciruelo.

En el cuadro 5 se muestran los resultados de los análisis sanitarios mediante injerto y su correlación con análisis serológicos previos y posteriores.

b) Cultivares de manzano y peral.

En el cuadro 6 aparecen los resultados de las evaluaciones realizadas en los análisis por doble injerto en cultivares y portainjertos de manzano.

Cuadro N° 5 .- Resultados de los análisis de virosis en frutales de carozo con indicadoras leñosas en invernáculo.

Cultivar y número de planta	Resultado en ELISA 1993, en planta original	Indicadora, repeticiones, reacción, resultado ELISA en indicadora (19/9/95).					
		Shirofugen			*P. tomentosa*		
Summerset 1	PNRSV	2	+[2]	x[4]	3	-	PNRSV
Summerset 2	PNRSV	2	+	x	2	-	
O'Henry 1	PNRSV, PDV	2	+	x	2	-	PNRSV
O'Henry 2	PNRSV, PDV	2	+	x	3	-	
Forastero	-	2	-		2	-	-
Flordaking	-	2	+	x	2	-	PNRSV
Fayette 2	PNRSV, PDV	3	+	x	2	-	PNRSV
Fayette 3	PNRSV	2	+	x	2	-	
Springcrest	PNRSV	2	+	x	2	-	PNRSV
Rey del Monte	-	2	-		2	-	-
Flavorcrest	-	3	-		2	-	-
Earligrande	PNRSV	2	+	x	2	-	PNRSV
Shirofugen sin injertar	-						-
Oishiwase	-	2	-		2	-	-
Rosa Grande	-	2	-		2	-	-
Soledad	-	2	+	x	2	-	PNRSV
Tricerri 1	PNRSV	2	+	-	2	-	PNRSV
S. Rosa TT[1]	-	2	-	-	2	-	-
Shiro TT	-	2	-	-	2	-	-
Stanley	-	2	-	-	2	-	-
Burbank	-	2	-		2	-	-
Golden Japan A9	PNRSV	2	+	x	2	+[3]	PNRSV

[1] Este análisis y los posteriores se iniciaron el 9/2/95, siendo los anteriores comenzados el 14/12/95.
[2] La reacción evaluada como positiva comprendía: presencia de exsudado de goma abundante en la zona de injerto con la muestra, follaje seco y enrrollado, con posterior muerte de la indicadora.
[3] Presencia de mosaico. En el resto de las muestras no se observaron síntomas evidentes en *P. tomentosa*.
[4] Resultados ELISA: (-) = negativo para PNRSV y PDV.
PNRSV = se detecta PNRSV. (x) = La planta no se analizó por haber muerto previo a la prueba.

Cuadro N° 6 - Resultado de los análisis por doble injerto de cultivares y portainjertos de manzano.

Fecha de injerto: 28/1/93	Síntomas en las indicadoras empleadas				
Candidata	Virginia Crab	*M. platy-carpa*	R 12740 7A	*M. schei-deckeri*	Diagnóstico primario
M 106	Mancha rojiza, epinastia	Ampollado de hoja, mancha clorótica	Sin síntomas	Sin síntomas	
M 111	Sin síntomas	Sin síntomas	Sin síntomas	Sin síntomas	----
M 26	Sin síntomas	Sin síntomas	Sin síntomas	Sin síntomas	----
M 9	Abultamiento y línea necrótica en zona de injerto	Manchas cloróticas deformación de hojas, aclarado de nervaduras	Crecimiento reducido. Muerte.	Muerte de brotes y yemas	CLSV + SGV (stem grooving virus)
Top Red	Deformación de hojas	Aclarado de nervaduras	Crecimiento reducido Acortamiento de entrenudos Muerte	Manchas necróticas . Muerte de brotes.	CLSV
Mollie's delicious	Sin síntomas	Sin síntomas	Sin síntomas	Sin síntomas	-----
Red Chief	Clorosis de nervaduras y deformación de hojas	Epinastia deformación de hojas, aclarado de nervaduras	Muerte de yemas, brotes, hojas reducidas y deformes	Manchas rojizas, epinastia.	CLSV
Vista Bella	Sin síntomas	Sin síntomas	Sin síntomas	Epinastia, mancha rojiza	-----
Granny Smith	Linea marrón en zona de injerto	Moteado, mosaico, aclarado de nervaduras	Muerte de yemas y brotes	Manchas rojizas y muerte de brotes	CLSV,SGV, ApMV

El análisis de este grupo de materiales se completó con los injertos realizados en invierno 1995 con las siguientes indicadoras: *Malus sieboldii* MO 65, Lord Lambourne, Spy 227, Golden delicious y Radiant.

En peral se iniciaron los siguientes análisis por la técnica de doble injerto:

	Iniciados el 30/9/93	Iniciados el 28/2/95
Candidatas	Indicadoras	Indicadoras
William's (1)[1]	Beurre Hardy Beurre Bosc William's Commice	Nouveau Poiteau Virginia Crab Lord Lambourne
William's (2)	Beurre Hardy Beurre Bosc William's Commice	Nouveau Poiteau Virginia Crab Lord Lambourne
William's (3)	Beurre Hardy Beurre Bosc William's Commice	Nouveau Poiteau Virginia Crab Lord Lambourne
Packham's (1)[2]	Lord Lambourne (28/1/93)	----------
Red Sensations	----------	William's Commice Nouveau Poiteau Virginia Crab Lord Lambourne
William's precoz	----------	William's Commice Nouveau Poiteau Beurre Hardy Beurre Bosc Virginia Crab Lord Lambourne
William's roja	----------	William's Commice Nouveau Poiteau Beurre Hardy
Packham's (2)	----------	William's Commice Nouveau Poiteau Virginia Crab Lord Lambourne

[1] Síntomas atribuibles a cancro ampollado.
[2] Crecimiento anormal.

4) Investigación sobre transmisión por semilla de PNRSV en el portainjerto Pavía.

En esta temporada no se pudieron obtener datos en este experimento debido a la falla total de germinación de la semilla sembrada. El ensayo se está repitiendo con la cosecha 1995, sembrado en invernáculo contándose ya con plantines.

5) Investigación sobre la transmisión de PNRSV por otros medios naturales (polen).

En el cuadro 7 se muestra la evolución de los resultados de las pruebas serológicas para PNRSV en las plantas madre de semilla del cultivar Pavía de la colección de INIA LB.

Cuadro N° 7 .- Evolución de la detección de PNRSV en plantas del portainjerto Pavía en el período 1992-94.

Planta	1992	1993	1994
3	-	-	-
4	-	-	+
5	-	-	-
6	-	-	+
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	+
13	-	-	+
14	-	-	+
15	+	+	+
16	+	+	+
17	-	-	-
19			-
20	-		+
21	+		+
22	-		+
23	+		+
25	-	-	+
26	+	+	+
27	+	+	+
28	+	+	+
29	-	+	+
30	+	+	+
31	+	+	+
Total(+) %	10 37	8 36	18 67
Total(-) %	17 63	14 64	9 33

6) Evaluación de daños provocados por los virus identificados en frutales de carozo en Uruguay.

Este experimento no pudo ser comenzado en la pasada temporada por la falla de germinación de la semilla del cultivar Pavía cuya sanidad había sido determinada. Se encuentra en ejecución en esta temporada con plantines ya germinados cuya sanidad será evaluada en breve. Además ya se han realizado los análisis serológicos de los materiales a ser usados como copa.

En el cuadro 8 aparecen los resultados de la evaluación de diámetro de tronco de las plantas de ciruelo Shiroplum.

Cuadro N° 8 - Diámetro de tronco en plantas del cultivar Shiroplum inoculados y sin inocular con PNRSV (variegado).

	Diámetro de tronco (cm)		
Sin inocular	1993	1994	1995
1	1.90	3.00	3.80
2	2.00	2.50	3.10
3	1.40	2.60	3.50
4	1.80	2.90	3.50
5	1.50	2.80	3.10
6	1.90	2.50	2.80
Promedio	1.75	2.72	3.30
Inoculado	1993	1994	1995
1	1.50	2.20	2.90
2	1.40	2.50	2.80
3	1.10	2.10	2.40
4	1.50	1.60	2.00
5	1.20	2.40	2.00
Promedio	1.37	2.16	2.40
Variación en porcentaje	27%	26%	38%

7) Estudios sobre el decaimiento del peral.

El organismo causal del decaimiento del peral fue detectado en el 50% de las muestras analizadas y los patrones de restricción del rDNA amplificados en los análisis moleculares confirmarían esa aseveración. Actualmente nos encontramos realizando cortes ultrafinos de raíces de plantas infectadas para observar al fitoplasma por microscopía electrónica.

En el cuadro N° 9 se muestran los resultados obtenidos.

Cuadro N°9 .- Detección de fitoplasmas en muestras de perales uruguayos.

Cultivar	Pie	Lugar	PD +	%	PD -	%	Total
William's	*P. betulifolia*	INIA-LB A1 [1]	5	83	1	17	6
Santa María	"	"	3	50	3	50	6
Favorita	"	"	3	50	3	50	6
		Total	11	61	7	39	18
William's	"	INIA-LB A1 [2]	2	33	4	67	6
Santa María	"	"	1	17	5	83	6
Favorita	"	"	2	33	4	67	6
		Total	5	28	13	72	18
William's Roja	Membrillo	INIA LB A4	1	50	1	50	2
Packham's	*P. betulifolia*	Melilla B	2	67	1	33	3
William's	"	"	0	0	3	100	3
William's	"	Melilla C	3	50	3	50	6
William's	Membrillo	Melilla D	3	100	0	0	3
William's	*P. betulifolia*	INIA LB [3]	1	25	3	75	4
"	*P. calleryana*	"	2	50	2	50	4
"	Peracho	"	3	75	1	25	4
"	*P. communis*	"	2	50	2	50	4
		Total	8	50	8	50	16
		Total General	35	50	35	50	70

[1] Espaldera con alta incidencia de psila.
[2] Espaldera con baja incidencia de psila.
[3] Ensayo de porta-injertos.

Los resultados obtenidos se analizaron tratando de asociar detección de fitoplasma con: cultivar, portainjerto, combinación cultivar-portainjerto, monte donde se extrajo la muestra, presencia o ausencia de coloración rojiza, curvatura de hojas, y caída prematura de follaje. Se hicieron análisis con tablas de contingencia (Chi^2), mostrándose en el cuadro 10 aquellos casos para los que se encontró asociación.

Cuadro N° 10 .- Características asociadas significativamente con la detección de fitoplasmas.

Característica	Grupo anal.	PD +	%	PD -	%	Chi^2	Prob.
Alta infestación de psilla	INIA LB A1	11	61	7	39	2.81	0.09
Baja inf.de psilla	"	16	44	20	56		
Clr rojizo follaje	Ttl muestras	23	59	16	41	2.63	0.10
Color normal	"	7	33	14	67		
Clr rojizo follaje	*P.betulifolia*	15	56	12	44	2.99	0.08
Color normal	"	7	28	18	72		
Clr rojizo follaje	William's	15	60	10	40	2.70	0.10
Color normal	"	3	25	9	75		
Clr rojizo follaje	Melilla	7	54	6	46	4.84	0.02
Color normal	"	0	0	9	100		
Hojas curvadas	Melilla	5	62	3	38	2.1	0.15
Hojas normales	"	0	0	4	100		
Caída prematura de follaje	William's	16	70	7	30	6.15	0.01
Normal	"	5	26	14	74		
Caida prematura de follaje	William's/ *P.betulifolia*	8	62	5	38	2.52	0.11
Normal	"	3	23	10	77		
Caida prematura de follaje	Melilla	6	100	0	0	3.38	0.06
Normal	"	2	33	4	67		

CONTROL DE PODREDUMBRE AMARGA (Glomerella cingulata) EN MANZANA. EVALUACION DE UN SISTEMA DE ALARMA

Período de Investigación: 1994-1995

Responsable: Ing. Agr. Stella M. García, M.Sc., Sección Protección Vegetal. INIA Las Brujas.

Localización: Estación Experimental Las Brujas.

Objetivos: Evaluar al eficiencia de un método pluviométrico para determinar momentos de aplicación de fungicidas para el control de la podredumbre amarga.

Antecedentes: La podredumbre amarga es una enfermedad que produce podredumbre de frutos, ocasionando grandes perdidas fundamentalmente en manzana Granny Smith.
Es además una enfermedad que hasta el presente ha sido muy difícil de controlar con fungicidas. En general, las aplicaciones son comenzadas a partir del mes de Enero, usando algunos de los siguientes fungicidas: Dithane M-45, Folpet o Captan. Sin embargo el control no ha sido eficiente a pesar de las múltiples aplicaciones que se realizan por temporada.
En Brasil, el Dr. Jorge Bleicher ha desarrollado un sistema de previsión de ocurrencia de la enfermedad, basado en la precipitación acumulada y la temperatura promedio en ese período. A partir de caída de pétalos, se comienza a hacer una monitorización de la precipitación y de la temperatura media. Cuando se tiene una precipitación acumulada de 25 mm y una temperatura media durante ese período superior a los 18 C, se hace una aplicación con un fungicida de contacto. En cambio si la precipitación acumulada es superior a 50 mm, se hace una aplicación de un fungicida curativo más uno de contacto.
Debido a lo problemático del control de esta enfermedad y a lo interesante del método de pronostico, se considero adecuado realizar una prueba de campo (sin rigurosidad estadística), para evaluar la eficacia del método, a pesar de que este ensayo no estaba programado.

Metodología:

La prueba fue realizada en un cuadro de manzano Granny Smith, ubicado en la Estación Experimental. La mitad del cuadro fue tratado en forma convencional, es decir con pulverizaciones para sarna. En la otra se realizaron los tratamientos para sarna mas los indicados por el método para el control de podredumbre amarga a partir de caída de pétalos.

Fechas de aplicación de los tratamientos específicos para Podredumbre Amarga y datos de temperatura y humedad.

FECHAS DE APLICACION	TEMPERATURA (PROM) EN C	LLUVIA (mm)
Octubre 16, 1994	19.6	39.5
Diciembre 12, 1994*	23.8	52.0
Febrero 10, 1995	21.1	32.2
Marzo 8, 1995	18.5	32.2

*Siguiendo las indicaciones del método, los tratamientos fueron realizado con Dithane M45, salvo en esta fecha que el tratamiento fue realizado con Systhane mas Dithane M45.

Fechas de aplicación de los tratamientos convencionales.

FECHAS DE APLICACION	FUNGICIDA
OCTUBRE 6, 1994	DITHANE
OCTUBRE 10	DITHANE MAS SYSTHANE
OCTUBRE 20	IGUAL
OCTUBRE 26	IGUAL
NOVIEMBRE 3	DITHANE MAS SYSTHANE
DICIEMBRE 21	CAPTAN MAS SYSTHANE
DICIEMBRE 29	CAPTAN MAS BENLATE
ENERO 6, 1995	GUSATHION

Evaluación:

Al momento de la cosecha se evaluó la fruta de 5 cajones tomados al azar por tratamiento y se determinó fruta afectada.

Resultados:

Si bien estos datos son preliminares, y sin rigurosidad estadística, los resultados obtenidos indicarían (ver cuadro adjunto), que el método pulviométrico podría mejorar la oportunidad de los tratamientos para esta enfermedad, lográndose un mejor control de la enfermedad.

TRATAMIENTOS	FRUTOS AFECTADOS (%)
TRATAMIENTO POR ALARMA	3.04
TRATAMIENTO CONVENCIONAL	9.68

EVALUACION DE METODOS NO QUIMICOS PARA EL CONTROL POST-COSECHA DE PODREDUMBRE MORENA (*Monilinia fructicola*).

Período de investigación: 1994 - 1995

Responsables: Stella M. García* - Alicia Feippe**
* Ing. Agr., M.Sc.-Sección Protección Vegetal-INIA Las Brujas
** Ing. Agr.-Sección Fruticultura-INIA Las Brujas

Objetivos: Evaluar la eficiencia de distintos métodos no químicos para el control post-cosecha de podredumbre morena en durazneros.

Antecedentes: Las pérdidas económicas causadas por los patógenos post-cosecha, son mucho mayores que lo que normalmente se considera y estas pérdidas, que son inevitables, deben ser de preocupación. Si bien en la actualidad existen fungicidas efectivos en el control de las principales enfermedades a hongos que afectan algunas frutas post-cosecha, a corto plazo el uso de los mismos se vera reducido debido principalmente a:
1- la probabilidad de que ocurran problemas de resistencia es alto por el tipo de fungicidas que se utiliza. Esto está agravado, además, porque estos fungicidas se utilizan tanto pre como post-cosecha.
2- existe una preocupación creciente del consumidor (al menos a nivel internacional) por la presencia de altos niveles de residuos en la fruta.
3- algunos fungicidas que se usan actualmente tienen tendencia a desaparecer del mercado por restricciones toxicologicas.
4- por otro lado, para algunos patógenos, especialmente las bacterias fitopatógenas, no ha sido desarrollado ningún método practico de control químico.

Es por estas razones que hemos iniciado una línea de investigación tendiente a encontrar formas alternativas de control para poder reducir las perdidas post-cosecha y mejorar la calidad de los productos almacenados

Metodología:

Frutos de duraznos cultivar "Canario" fueron cosechados en su estado de maduración óptima, de árboles del establecimiento Moizo e hijos, durante febrero de 1995. Después de descartar los frutos rajados y dañados, los restantes fueron seleccionados por uniformidad en maduración y tamaño. Veinte frutas fueron colocadas en bandejas de cartón corrugado y cada bandeja fue considerada una repetición.

Un aislamiento de Monilinia fructicola aislado de frutos de la Estación Experimental fue utilizado para inocular las frutos del experimento. El hongo fue mantenido en Agar Papa Glucosado (PDA, Difco) y puesto en una incubadora a 20 C en obscuridad. La suspensión de esporas fue preparada agregando 20 ml de agua estéril a cultivos de 2 semanas, raspando el micelio y esporas de la superficie del agar, con una varilla de vidrio estéril. La suspensión así obtenida fue filtrada a través de gasa esterilizada con el fin de remover el micelio. A la solución obtenida se le agregó el mismo volumen de agua destilada conteniendo 0.1 % de Tween 20. La concentración de esporas fue determinada con un hematócimetro, utilizándose una concentración final de 3×10^3 conidios por mililitro de suspensión.
A las frutas que fueron inoculadas se les hizo una pequeña herida de 4 mm de profundidad, con un clavito colocado en una madera y se les colocó una gotita de la suspensión de esporas. Luego que secó la gotita se procedió a tratarla con los distintos tratamientos.

El diseño utilizado fue de parcelas divididas en parcelas al azar con 4 repeticiones. Siendo la parcela principal la inoculación o no y los tratamientos la parcela secundaria.

Los tratamientos fueron los siguientes:

Trat. 1. Shock de 20 % CO_2 durante 2 días y luego se pasa a atmósfera controlada (AC) normal por 28 días.
Trat. 2. Shock de 40 % CO_2 durante 2 días y luego idem Tr.1
Trat. 3. Baño de agua caliente (52 C por 2.5 min. y luego agua fría por 1 min. Conservación a AC por 30 días.
Trat. 4. Baño con Rovral (100 gr/100lt durante 1 min.) y luego idem anterior.
Trat. 5. Sin tratamiento y conservado en AC igual anterior.
Trat. 6. Sin tratamiento pero conservado en atmósfera regular (AR) por 30 días.
Trat. 7. Baño con Rovral (100 gr/100lt durante 1 min.), luego idem trat. 6.
Trat. 8. Igual trat. 3, pero mantenido en AR.

Las condiciones de la Atmósfera controlada fueron la siguiente: O_2 = 1.0 - 1.5; CO_2 = 3.5 - 4.0. La temperatura de la cámara fue de 0 - 1 C, para ambos tipos de conservación.

Resultados:

Debido probablemente a problemas en la inoculación, las parcelas inoculadas sin tratamiento, al igual que las restantes, no presentaron síntomas en el momento en que la fruta fue retirada de la cámara. Los síntomas se presentaron sin embargo, luego de un período en que la fruta quedó a temperatura ambiente. Tal como lo muestra el cuadro adjunto, en los testigos sin inocular se presenta un 1 % de la fruta con síntomas, en cambio en los que fueron inoculados un casi 100 % de los frutos estuvieron afectado. De los tratamientos ensayados para controlar la enfermedad, únicamente en las parcelas que recibieron baño con el fungicida Rovral hubo un control eficiente de la enfermedad, tanto en AC como en AR. Los tratamientos restante, tanto en AC como en AR, no tuvieron efectos para controlar la enfermedad, no diferenciándose de los tratamientos testigo.

TRATAM	SIN INOCULAR	TRATAM	INOCULADOS
	FRUTOS AFECTADOS (%)		FRUTOS AFECTADOS (%)
1	0.0	1	91.0
2	0.0	2	80.0
3	0.0	3	94.0
4	0.0	4	0.0
5	1.0	5	90.0
6	1.0	6	90.0
7	0.0	7	1.0
8	0.0	8	90.0