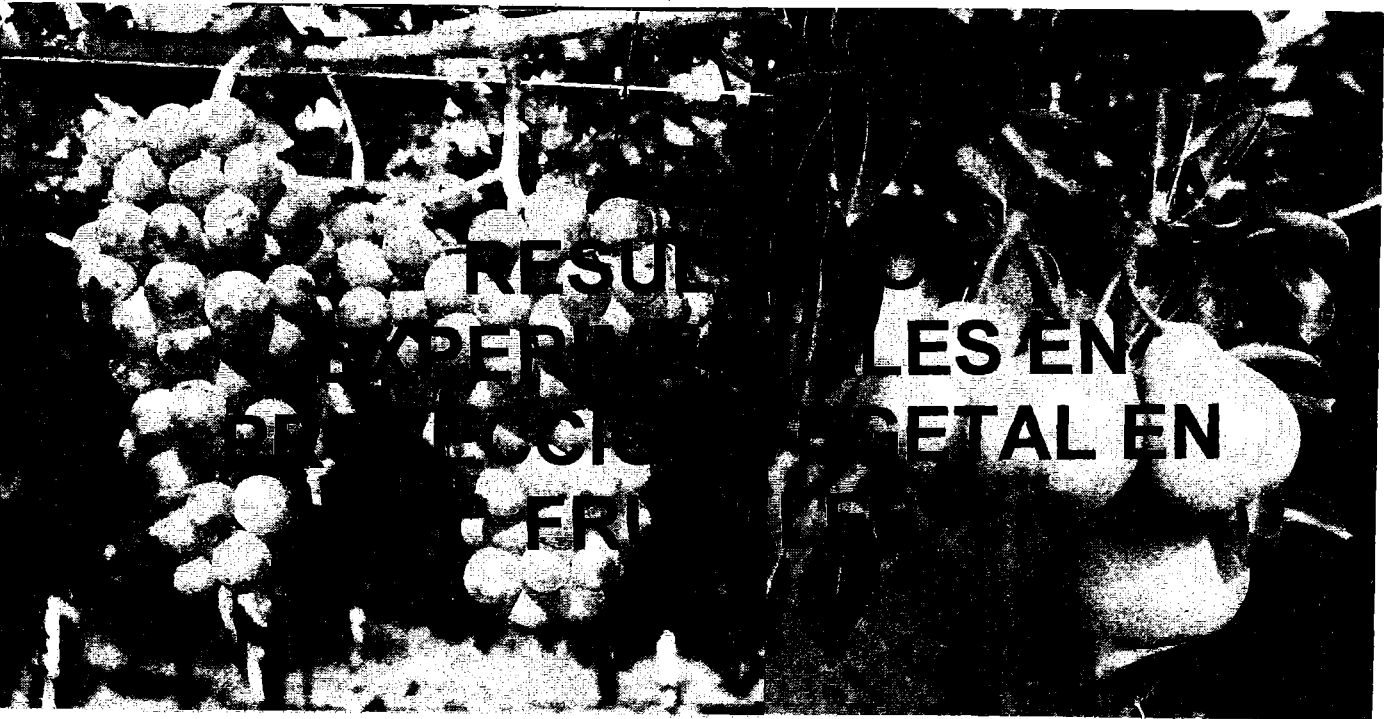


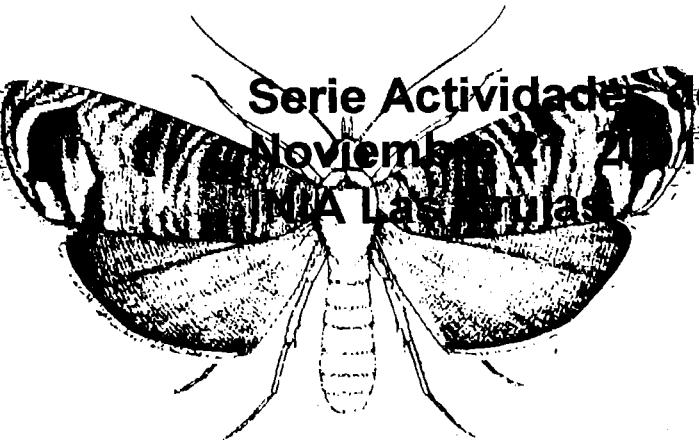
INIA

Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY



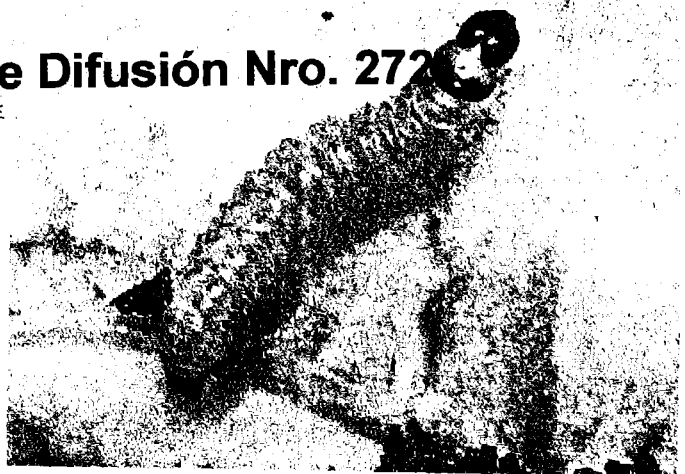
RESULTADOS DE UN EXPERIMENTO DE FERTILIZACIÓN FOSFORADA EN VITICULTORES DE LAS BRUJAS



Serie Actividades de Difusión Nro. 272

Noviembre 21 2011

INIA Las Brujas



LAS BRUJAS

FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

TEMARIO	PAGINA
Manejo de plagas en producción integrada de frutas. Evaluación de la temporada 2000-2001	1
Evaluación de la capovirusina de calliope como complemento de la confusión sexual	11
Presencia de grafolita en montes de manzanos y perales tratados con feromona de confusión sexual para el control de carpocapsa	18
Evaluación de la efectividad de emisores Isomate Rosso	22
Evaluación de insecticidas para el control de grafolita en duraznero	25
Evaluación de atracticidas para el control de lagartitas en frutales	28
Evaluación de insecticidas en laboratorio para el control de las lagartitas <i>Argyrotaenia spheropa</i> y <i>Bonagota cranaodes</i>	32
Control químico de "Piojo de San José" en manzano	34
Síntesis de Z11,13-tetradecadienal y Z11-tetradecenal, componentes activos de la feromona sexual de <i>Argyrotaenia spheropa</i>	40
Validación de tecnologías para el control de la Sarna del Manzano, ocasionada por <i>Venturia inaequalis</i> en el marco de la Producción Integrada:	42
Validación de la utilización de programas de aplicaciones reducidos para el control de <i>Venturia inaequalis</i> en función de los valores de descarga potencial de inóculo (DPA)	48
Validación de la eliminación de las aplicaciones de fungicidas dirigidas al control de <i>Venturia inaequalis</i> desde mediados de diciembre, hasta cosecha	
Identificación de las especies de <i>Monilia</i> spp. causantes de la podredumbre morena del duraznero a partir de aislamientos obtenidos de frutos enfermos y mediante la utilización de PCR con el uso de <i>primers</i> específicos	53
Necrosis de la yema de flor en peral, una problemática de estudio	57
Bioecología y estrategia de control del "chanchito blanco" de la vid en la Zona Sur del Uruguay	61
El rol de las infecciones tempranas en la epidemiología de la podredumbre del racimo y su importancia para la formulación de estrategias efectivas de manejo de la enfermedad	69
Efecto de la arquitectura de racimos y de la fenología del cultivo sobre la incidencia de <i>Botrytis</i> en vid	75

MANEJO DE PLAGAS EN PRODUCCIÓN INTEGRADA DE FRUTAS EVALUACIÓN DE LA TEMPORADA 2000 – 2001*

Saturnino Nuñez¹, Iris Scatoni², S. Alaniz³, C. Cabrera, G. Fontán, H. Gremminger, R. Guelvenzu, V. Mujica, M. Perez, D. Roldós, A. Villarino, C. Zamarripa, Nestor Merino⁴, Fernando Carbone, Marcelo Buschiazzi, Roberto Zeballos

La producción frutícola en el Uruguay ha sufrido en los últimos años un importante proceso de reconversión, en el cual el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) a través del Programa de Reconversión y Desarrollo de la Granja (PREDEG) ha tenido un papel preponderante. La crisis de los precios de la fruta a nivel mundial, ha sido probablemente el factor desencadenante de esta transformación. En los cultivos de manzano y duraznero es donde los cambios han sido más sustantivos, sobre todo en lo que tiene que ver con variedades, portainjertos y manejo del cultivo. Dentro de este marco, la producción integrada está jugando un importante papel en el proceso de reconversión.

La experiencia piloto de Producción Integrada se inicia en Uruguay en 1997 con la participación de 27 productores frutícolas y con el apoyo de: PREDEG/GTZ, INIA, Facultad de Agronomía y JUNAGRA. Cada una de ellas complementándose en sus distintos cometidos para llevar adelante el Programa de Producción Integrada.

Materiales y Métodos

La información que se presenta a continuación constituye una síntesis del trabajo realizado por los monitores a partir de los datos por ellos registrados en las planillas de monitoreo y de la información suministrada por los productores a través del cuaderno de campo.

El relevamiento de los datos aquí presentados se realizó desde noviembre del 2000 a marzo del 2001 en los predios de los productores pertenecientes al Programa de Producción Integrada de Frutas. Las visitas a estos predios se hacían cada 10 días, evaluándose en cada visita la incidencia de las diferentes plagas y enfermedades en las distintas especies.

* Trabajo realizado en el marco del Programa de Producción Integrada de Frutas, financiado por GTZ.

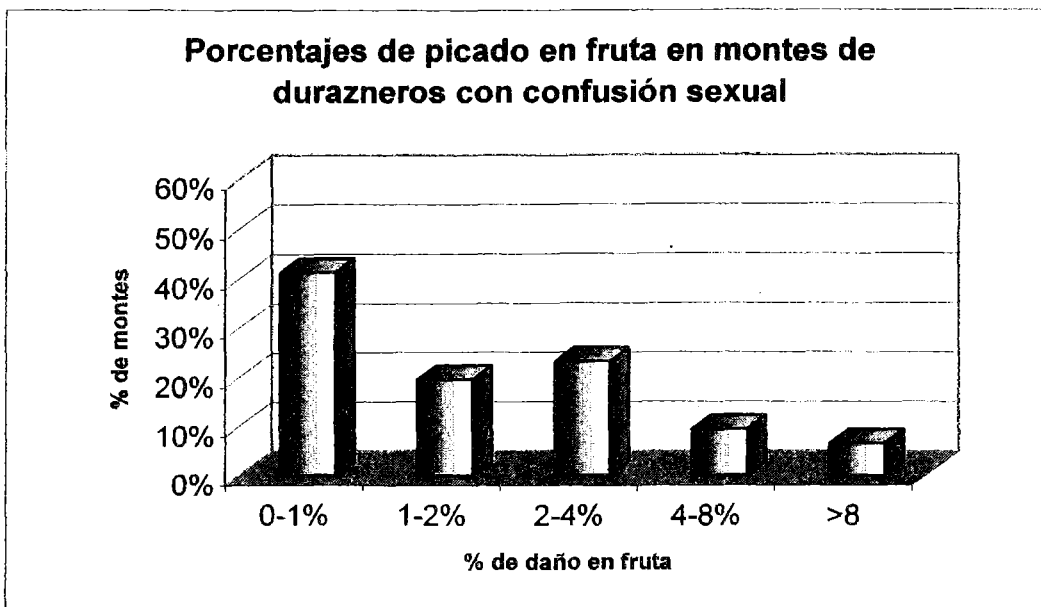
¹ INIA Las Brujas

² Facultad de Agronomía

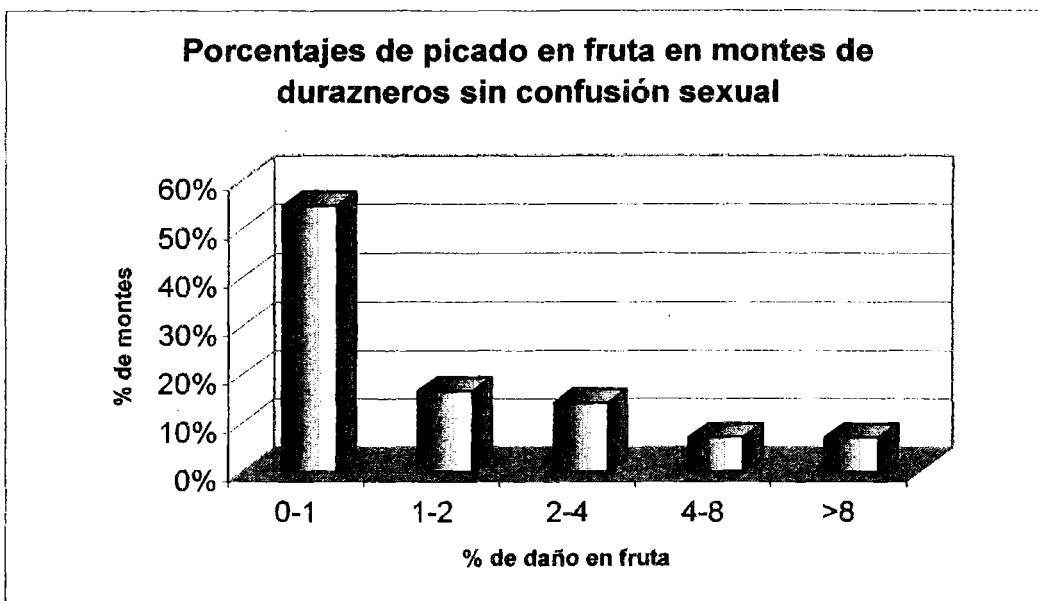
³ Monitores del Programa de Producción Integrada

⁴ Coordinadores de campo, JUNAGRA

Resultados

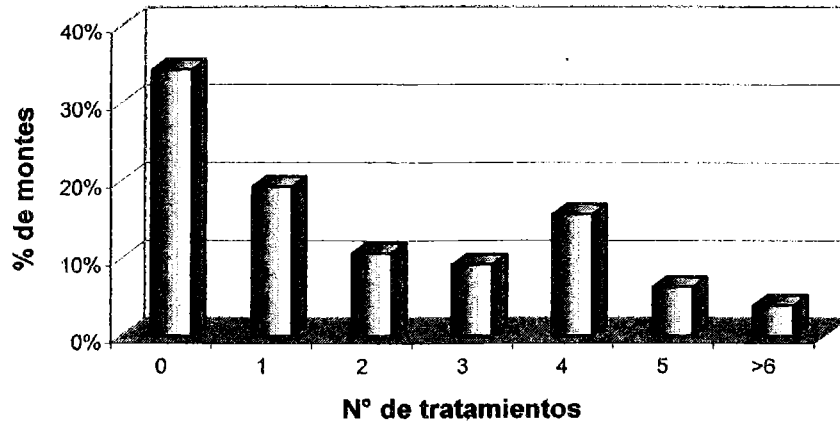


% de Daño	0-1%	1-2%	2-4%	4-8%	>8%
% de Montes	41%	20%	23%	9%	7%



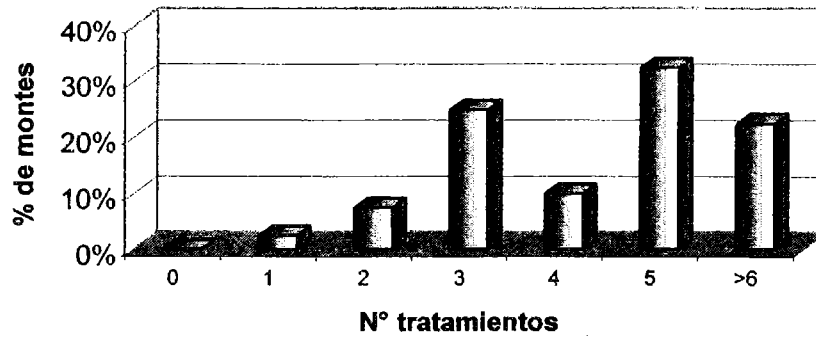
% de Daño	0-1	1-2	2-4	4-8	>8
% de Montes	55%	17%	14%	7%	7%

N° de tratamientos con insecticidas en durazneros con confusión sexual



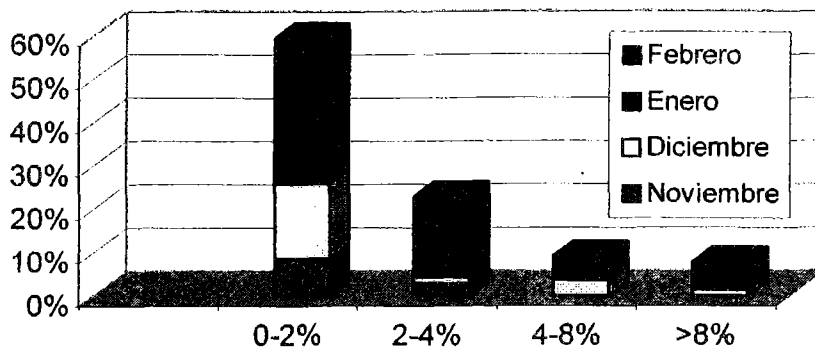
N° Tratamientos	0	1	2	3	4	5	>6
% Montes	34%	19%	11%	9%	16%	6%	4%

N° tratamientos con insecticidas en durazneros sin confusión



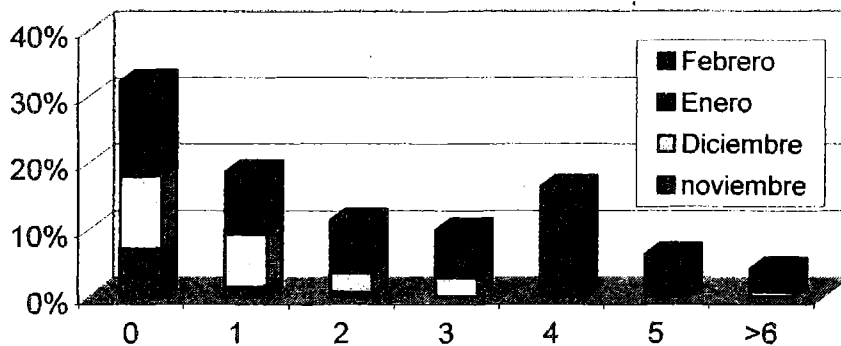
N° Tratamientos	0	1	2	3	4	5	>6
% Montes	0%	3%	8%	25%	10%	33%	23%

% de daño en fruta según época de maduración en montes de durazneros con confusión sexual



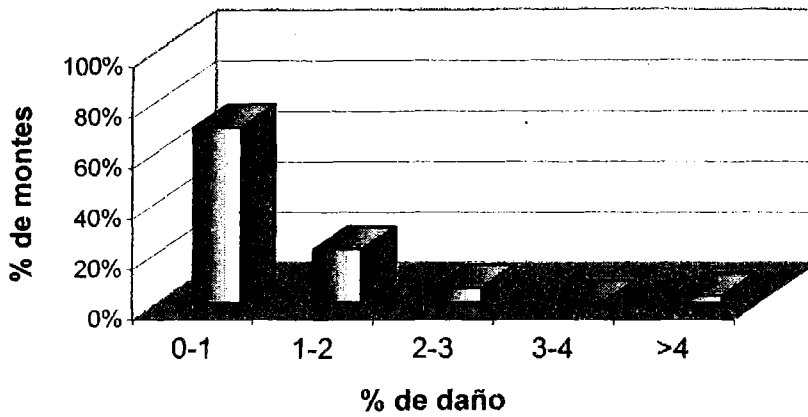
Época de Maduración	Porcentaje de Picado			
	0-2%	2-4%	4-8%	>8%
Noviembre	9%	3%	0%	0%
Diciembre	17%	1%	4%	1%
Enero	27%	11%	6%	4%
Febrero	6%	8%	0%	2%

N° de tratamientos con insecticidas según época de maduración en montes de durazneros con confusión sexual



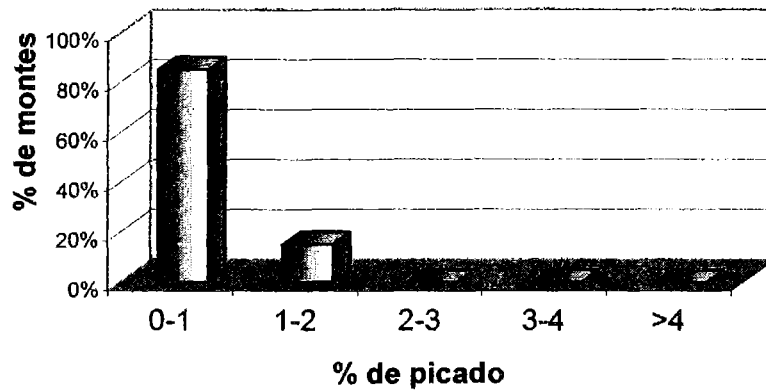
Época de Maduración	N° de Tratamientos						
	0	1	2	3	4	5	>6
Noviembre	7%	1%	1%	0%	1%	1%	0%
Diciembre	11%	8%	3%	3%	0%	0%	1%
Enero	10%	9%	6%	6%	9%	5%	2%
Febrero	4%	1%	2%	1%	6%	1%	1%

Porcentaje de picado en fruta en montes de perales con confusión sexual



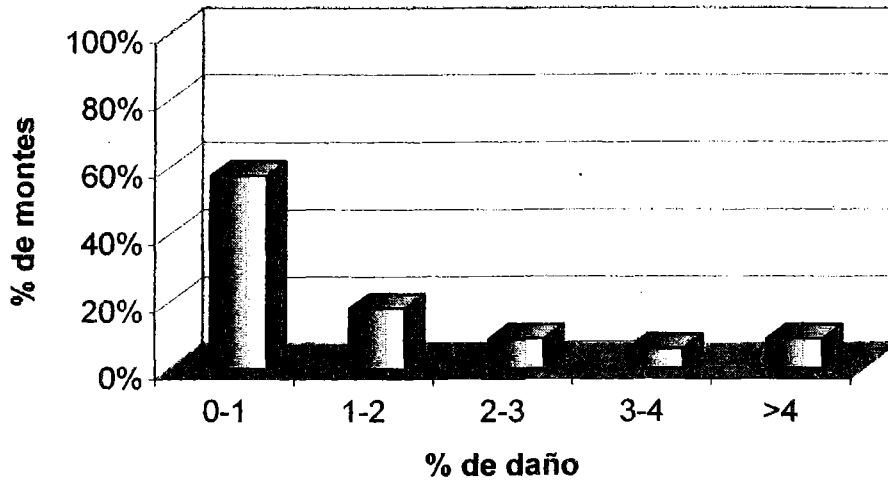
% Picado	0-1	1-2	2-3	3-4	>4
% Montes	70%	21%	6%	0%	3%

Porcentaje de picado en fruta en montes de perales sin confusión sexual



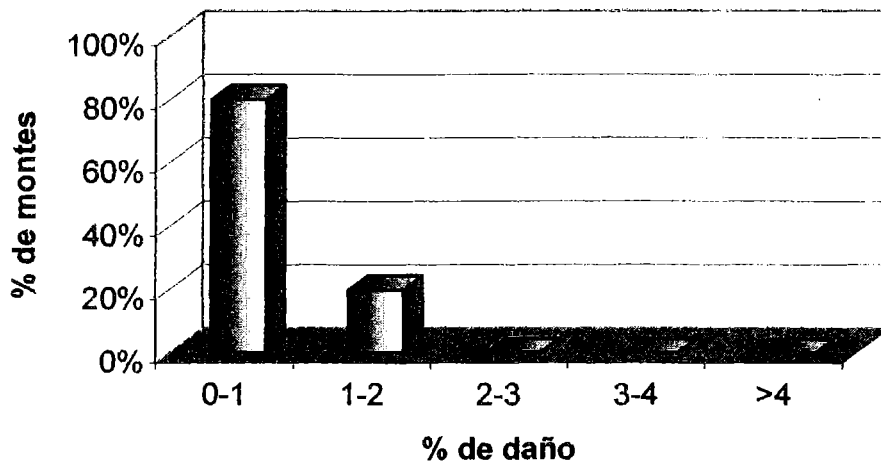
% Picado	0-1	1-2	2-3	3-4	>4
% Montes	85%	15%	0%	0%	0%

Porcentaje de daño de carpocapsa y lagartita en fruta en montes de perales con confusión sexual



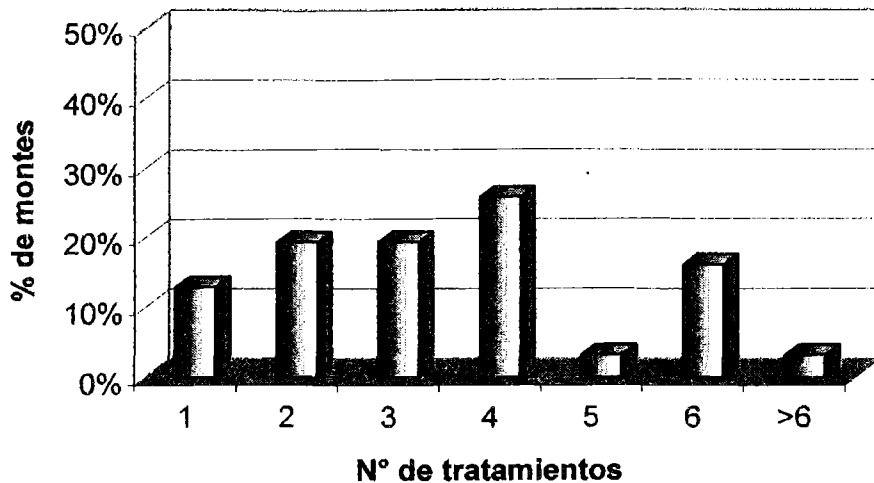
% Daño	0-1	1-2	2-3	3-4	>4
% Montes	58%	18%	9%	6%	9%

Porcentaje de daño de carpocapsa y lagartita en montes de perales sin confusión sexual



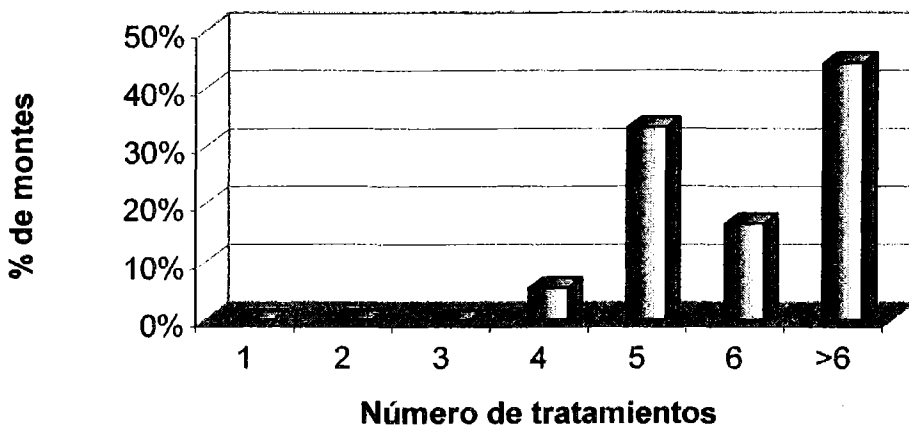
% Daño	0-1	1-2	2-3	3-4	>4
% Montes	80%	20%	0%	0%	0%

Número de tratamientos con insecticidas en montes de perales con confusión sexual



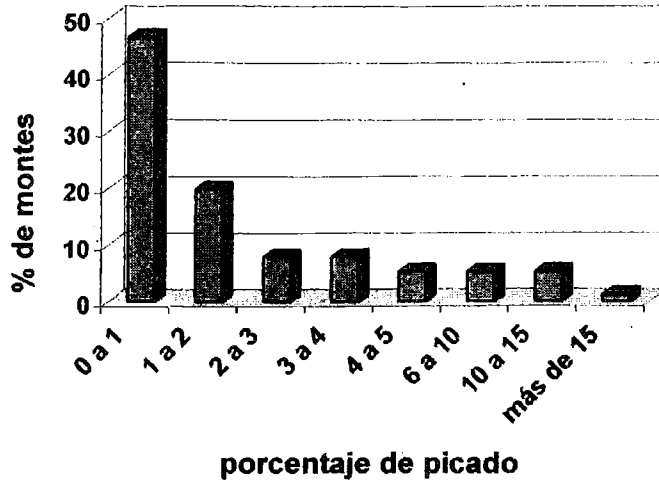
N° Tratam.	1	2	3	4	5	6	>6
% Montes	13%	19%	19%	26%	3%	16%	3%

Número de tratamientos con insecticidas en montes de perales sin confusión sexual



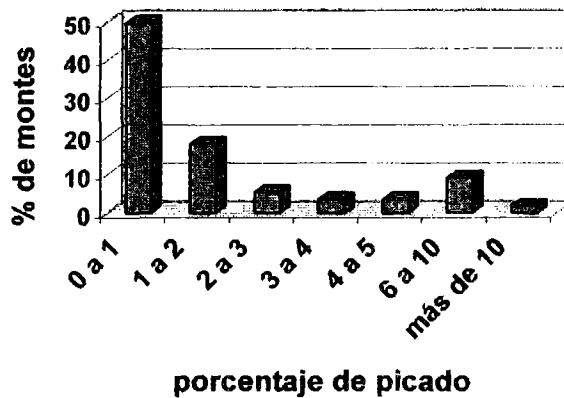
N° Tratam.	1	2	3	4	5	6	>6
% Montes	0%	0%	0%	6%	33%	17%	44%

Porcentaje de daño causado por Carpocapsa y Grafolita en manzanos con confusión sexual



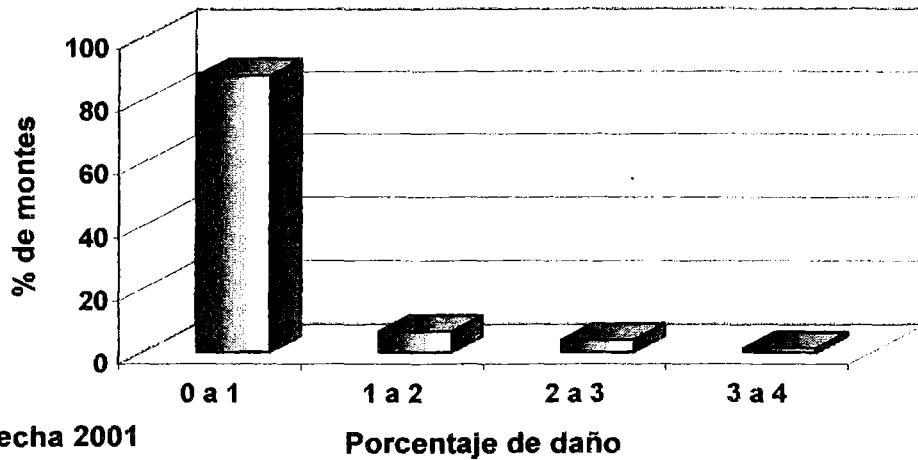
% de picado	0 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5	6 a 10	10 a 15	>15
% de montes	47	20	8	8	5	5	5	1

Porcentaje de daño causado por Carpocapsa y Grafolita en manzanos sin confusión sexual



% de picado	0 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5	6 a 10	> 10
% de montes	58	18	5	4	4	9	2

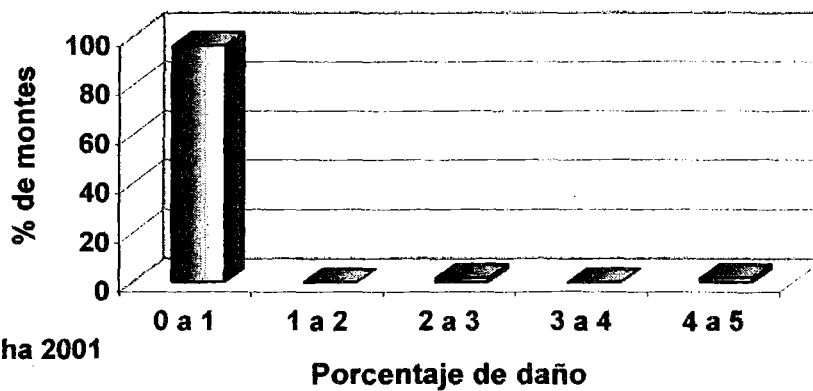
Porcentaje de daño causado por lagartitas en manzanos con confusión sexual



cosecha 2001

% de daño	0 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5
% de montes	88	7	4	1	0

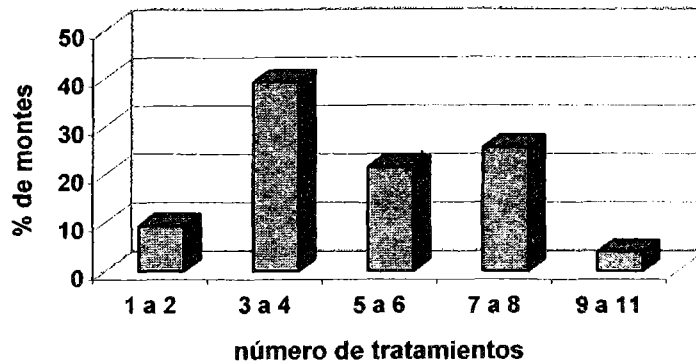
Porcentaje de daño causado por lagartitas en manzanos sin confusión sexual



cosecha 2001

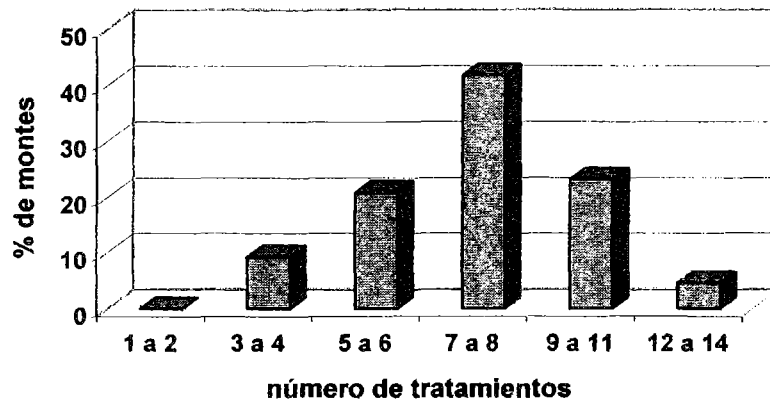
% de daño	0 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5
% de montes	96	0	2	0	2

Número de aplicaciones realizadas para el control de Carpocapsa, Grafolita y Lagartitas en manzanos con confusión sexual



Nº tratamientos	1 a 2	3 a 4	5 a 6	7 a 8	9 a 11	12 a 14
% de montes	9	37	23	24	7	0

Número de aplicaciones realizadas para el control de Carpocapsa, Grafolita y Lagartitas en manzanos sin confusión sexual



Nº tratamientos	1 a 2	3 a 4	5 a 6	7 a 8	9 a 11	12 a 14
% de montes	0	9	21	42	23	5

Evaluación en Montes de Manzano (Resumen)

Manzanas Red Delicious	Nº de Montes	Picado	Daño lagartita	Nº Tratamientos
Con confusión	75	2,7	0,4	4,9
Sin confusión	55	1,8	0,2	7,7
Convencional	5	0,8	0,3	8,0
1999-2000 confusión	123	2,0	0,4	4,0

EVALUACIÓN DE LA CARPOVIRUSINA DE CALLIOPE COMO COMPLEMENTO DE LA CONFUSIÓN SEXUAL*

Responsables: Iris Scatoni¹, Saturnino Núñez², Valentina Mujica³ y Valeria Telis³

Período de investigación: Noviembre 1999 a marzo 2001

Antecedentes

La Carpovirusina de Calliope se recomienda para complementar el control de Carpocapsa en montes con confusión sexual en aquellas regiones donde esta técnica muestra alguna debilidad, pudiendo también utilizarse cuando el periodo de emisión de feromonas no es suficiente para cubrir todos los vuelos. Puede también ser utilizada en programas de lucha integrada en alternancia con otros productos químicos.

La concentración es de 10¹¹ gránulos/litro. El producto está listo para su utilización en mezcla con agua (volumen de caldo habitualmente utilizado) y hay que evitar la mezcla con azufre, *Bacillus thuringiensis*, Cloruro de calcio, y de una manera general todo producto fuertemente básico o anti-apetente.

La aplicación de este producto debe realizarse al fin de la tarde (antes de la noche) de preferencia, evitando las horas de fuerte calor y de sol. En caso de precipitaciones mayores a 20 mm, la aplicación deberá repetirse. Para su almacenamiento es preferible conservar el producto en la heladera (temperatura inferior a 5°C).

Se deberá conocer el historial de Carpocapsa de la parcela escogida, eligiéndose una zona donde sus daños no hayan sido significativos.

Objetivo

El presente trabajo se hizo con la finalidad de evaluar la eficacia de la Carpovirusina de Calliope como complemento de la técnica de confusión sexual en montes comerciales de manzanos.

Materiales y métodos

En el período comprendido entre octubre de 1999 y marzo de 2001 se realizaron dos ensayos consecutivos en la zona de Peñarol Viejo. En dicha zona se eligió un monte de manzanos de 2 hás de la variedad Top Red en plena producción, utilizando como criterio para la selección un daño por Carpocapsa inferior al 0,5% en la temporada anterior.

* Investigación realizada en el marco del Programa de Producción Integrada de Frutas financiada por GTZ y con el apoyo de PROQUIMUR.

¹ Facultad de Agronomía, ² INIA Las Brujas, ³ Ayudantes de investigación

El monte seleccionado estaba bajo confusión sexual de *Carpocapsa* desde fines de octubre y en el segundo año se instalaron además emisores para la confusión sexual de *Grafolita* el 12 de diciembre. Este se dividió en dos partes y a cada una de ellas se le asignó uno de los tratamientos. Los mismos consistieron en aplicaciones de *Carpovirusina* y *Metil azinphos* o *Carbaryl* como insecticidas convencionales para complementar la acción de la confusión sexual. En ambos tratamientos las aplicaciones se realizaron con turbopulverizadora registrándose un gasto de caldo promedio por aplicación de 1500 l por hectárea.

En cada parcela se colocaron trampas de feromona para el monitoreo de *Carpocapsa* (10X), *Grafolita*, *Argyrotaenia sphaleropa* y *Bonagota cranaodes*. La determinación del momento de control se tomó en base a la acumulación semanal de mariposas en trampas de feromonas y/o los registros de frutos dañados.

Con el objetivo de evaluar los daños causados por insectos, cada 10 días se examinaban 250 frutos por tratamiento provenientes de cuatro árboles al azar ubicados en el centro de la parcela. Los frutos dañados por lepidópteros se clasificaron según se trataran de perforaciones provocadas por *Carpocapsa* (*Cydia pomonella*) o *Grafolita* (*Cydia molesta*), o daños superficiales realizados por *Lagartitas* (*A. sphaleropa* y *B. cranaodes*). Adicionalmente se colocaron bandas de cartón corrugado. Tanto para éstas como para los frutos y siempre que la larva estuviera presente, en laboratorio se verificaba la especie.

Resultados Temporada 1999- 2000

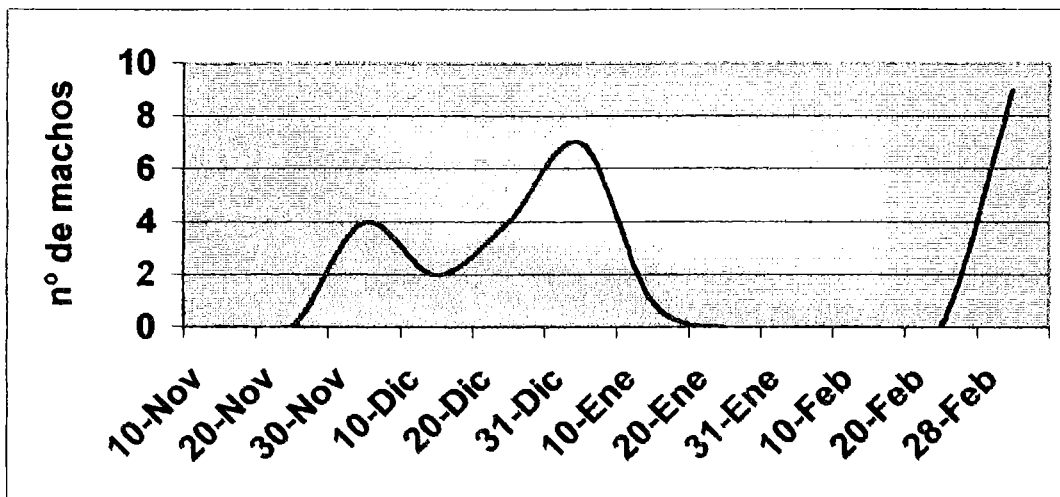


Figura 1. Capturas de *Carpocapsa* en trampas de feromona 10 X acumuladas cada 10 días durante el periodo noviembre de 1999 - febrero 2000 .

Cuadro 1. Aplicaciones realizadas en el tratamiento con Carpovirusina en la temporada 1999-2000.

Fecha	Plaga	Producto	Gr o cc/hl
24/10/99	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
5/11/99	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
11/12/99	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
17/12/99	Lagartitas	<i>B. thuringiensis</i>	50 gr
20/12/99	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
23/12/99	Lagartitas	<i>B. thuringiensis</i>	50 gr
24/2/00	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
3/3/00	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
11/3/00	Grafolita	Carbaril	175 gr

Cuadro 2. Aplicaciones realizadas en el tratamiento convencional en la temporada 1999-2000.

Fecha	Plaga	Producto	Gr o cc/hl
24/10/99	Carpocapsa	M. azinphos	175 gr
11/12/99	Carpocapsa	M. azinphos	175 gr
23/12/99	Carpocapsa y Lagartita	M. azinphos	200 gr
17/1/00	Lagartita	M. azinphos	175 gr
25/2/00	Carpocapsa	Carbaril	175 gr
11/3/00	Grafolita	Carbaril	175 gr

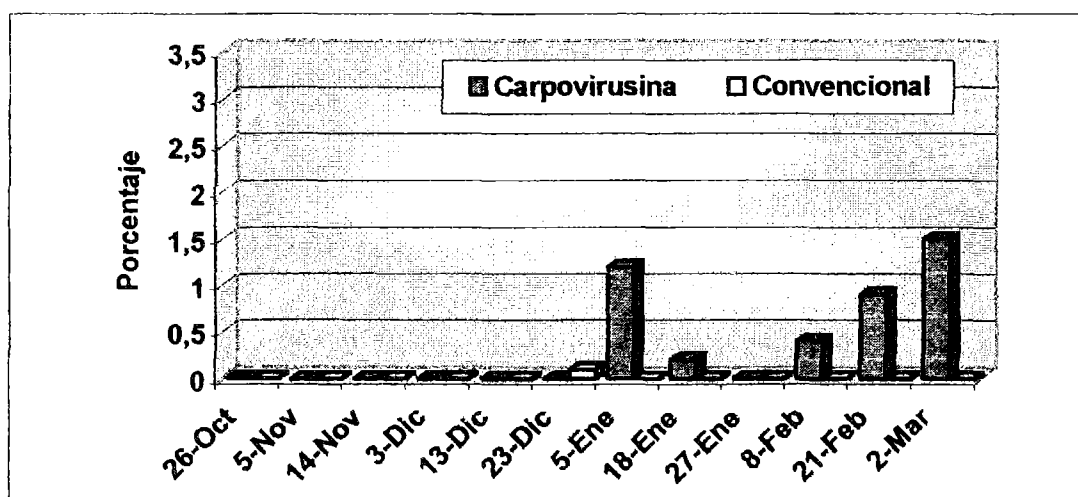


Figura 2. Porcentaje de fruta picada por Carpocapsa y Grafolita en cada fecha de muestreo.

Cuadro 3. Resultados de las evaluaciones realizadas en la temporada 1999-2000.

Fecha	% de fruta picada		% de fruta dañada por lagartitas	
	Carpovirusina	Convencional	Carpovirusina	Convencional
26/10/99	0	0	0	0
5/11/99	0	0	0	0
14/11/99	0	0	0	0
3/12/99	0	0	0	0
13/12/99	0	0	0	0
23/12/99	0	0,1	0,3	0,1
5/1/00	1,2	0	0,6	0
18/1/00	0,2	0	0,4	0
27/1/00	0	0	0,8	0
8/2/00	0,4	0	0,2	0
21/2/00	0,9	0	0,3	0
2/3/00	1,5	0	1,5	0

En el cuadro 3 y la figura 2 se presenta el porcentaje de fruta picada sin discriminar la proporción del mismo que corresponde a Carpocapsa o a Grafolita. A partir de la observación en laboratorio de las larvas presentes en frutos y en bandas de cartón corrugado se pudo determinar que la mayoría de las larvas encontradas en ambos tratamientos correspondían a *Cydia pomonella*, aunque en el tratamiento con Carpovirusina la proporción de Grafolitas era mayor que en el tratamiento convencional.

Resultados Temporada 2000 - 2001

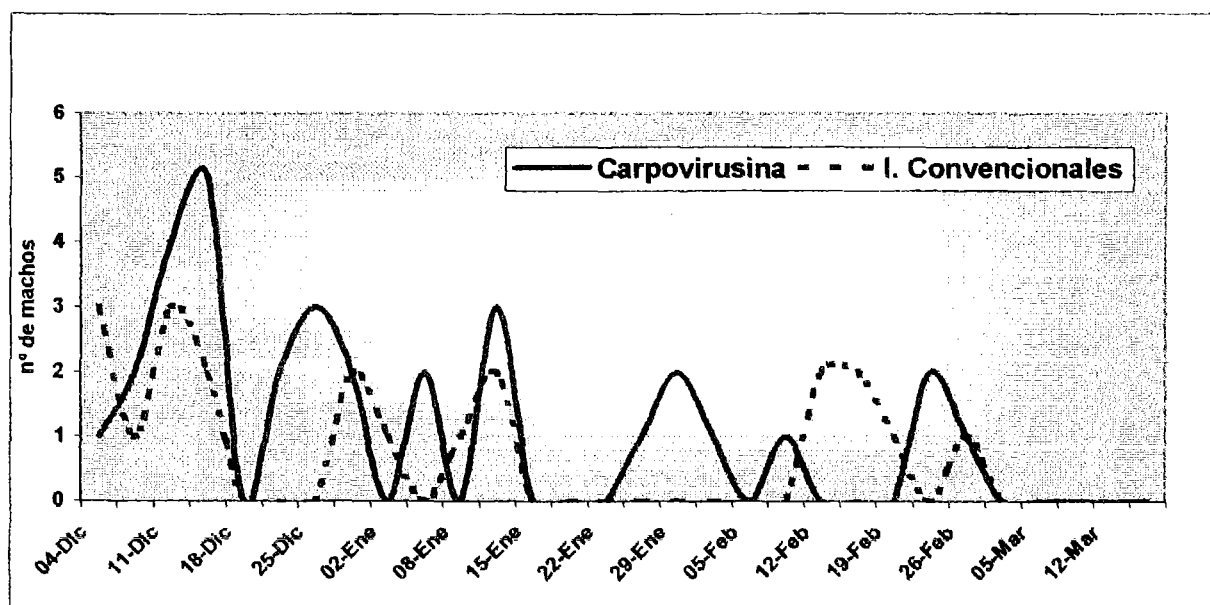


Figura 3. Capturas de Carpocapsa en trampas de feromona 10 X durante el periodo diciembre 2000 - marzo 2001.

Cuadro 4. Aplicaciones realizadas en el tratamiento con Carpovirusina en la temporada 2000- 2001.

Fecha	Plaga	Producto	Gr o cc/hl
22/11/00	Carpocapsa	M. azinphos	175 gr
7/12/00	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
28/12/00	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
30/12/00	Lagartitas	<i>B. thuringiensis</i>	50 gr
13/01/01	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
29/01/01	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
17/02/01	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc
26/02/01	Carpocapsa	Carpovirusina	100 cc

Cuadro 5. Aplicaciones realizadas en el tratamiento convencional en la temporada 2000-2001.

Fecha	Plaga	Producto	Gr o cc/hl
25/11/00	Carpocapsa	M. azinphos	175 gr
8/12/00	Carpocapsa	M. azinphos	175 gr
28/12/00	Carpocapsa y Lagartitas	M. azinphos	175 gr
13/01/01	Carpocapsa	Carbaril	270 cc
1/02/01	Carpocapsa y Lagartitas	Carbaril	270 cc
17/02/01	Carpocapsa	Carbaril	270 cc

Cuadro 6. Resultados de las evaluaciones realizadas en la temporada 2000- 2001.

Fecha	% de fruta picada		% de fruta dañada por lagartitas	
	Carpovirusina	Convencional	Carpovirusina	Convencional
7/12/00	0.4	1.2	0	0
18/12/00	0	0	0	0
28/12/00	0.8	0.4	1.2	0.4
8/1/01	0.4	0	0	0
18/1/01	0.6	0.2	0.4	0.4
29/1/01	1.4	0.2	0.8	0
8/2/01	1.2	0.6	0	0.2
19/2/01	0.8	0.2	0.6	0.2
1/3/01	0.6	0.2	0.4	0.4
Acumulado	6.2	3	3.4	1.6
Eval. Cosecha (12/3)	11.6	7.5	5.8	0.3

En el cuadro 6 y la figura 4 se presentan los porcentajes de fruta picada sin discriminar la proporción de los mismos que corresponden a Carpocapsa o a Grafolita. A partir de las observaciones en laboratorio de las larvas presentes en frutos y en bandas de cartón corrugado se pudo determinar que la mayoría de las larvas encontradas en ambos tratamientos correspondían a *Cydia pomonella*, aunque en el tratamiento con Carpovirusina la proporción de Grafolitas era mayor que en el tratamiento convencional. Esto coincide también con los resultados obtenidos a partir de los registros de capturas en trampas de feromonas (Cuadro 7).

Cuadro 7. Capturas acumuladas entre el 1 de diciembre de 2000 y el 12 de marzo de 2001 en trampas de feromonas ubicadas en los dos tratamientos.

Tratamiento	Capturas acumuladas de			
	<i>C. pomonella</i> (10X)	<i>C. molesta</i>	<i>A. sphaleropa</i>	<i>B. cranaodes</i>
Carpovirusina	32	68	28	61
I. Convencionales	21	38	15	37

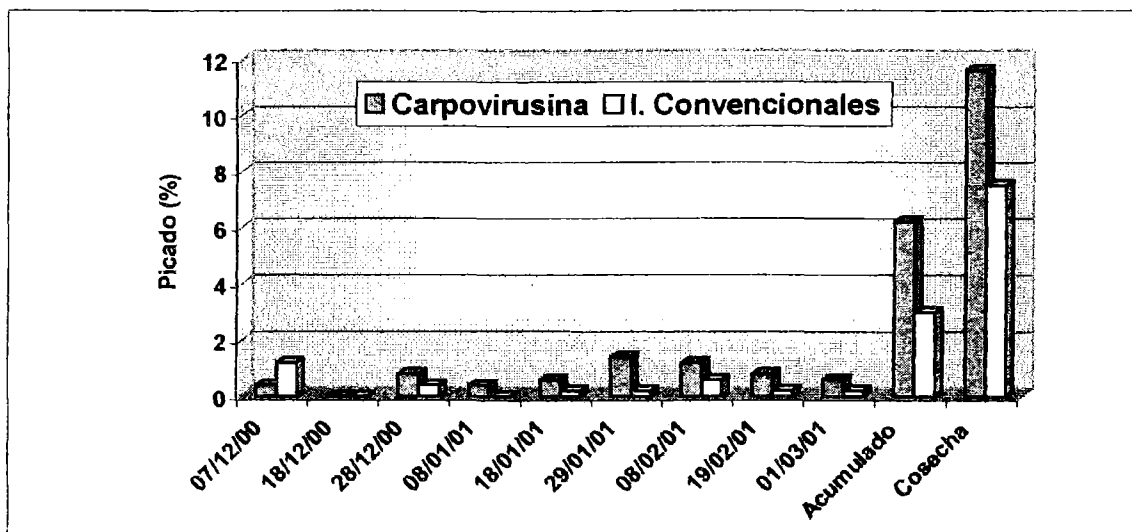


Figura 4. Porcentaje de fruta picada por Carpocapsa y Grafolita en cada fecha de muestreo y en cosecha (12 de marzo de 2001).

Conclusiones

Para las condiciones en las cuales se realizaron los ensayos, los tratamientos de Carpovirusina de Calliope no se presentaron como una estrategia exitosa para el control de insectos en manzano, no porque no constituya un buen complemento del método de confusión sexual para el control de Carpocapsa, sino porque su especificidad hace que deban incluirse otra serie de medidas complementarias para el control de Grafolita y Lagartitas que aumentan significativamente los costos.

Tampoco los tratamientos con insecticidas convencionales mostraron la efectividad esperada en la temporada 2000 - 2001.

La presencia de Piojo de San José y Cochinillas harinosas fue escasa y similar en ambos tratamientos. En tanto tampoco se verificaron daños de Arañuela roja europea.

PRESENCIA DE GRAFOLITA EN MONTES DE MANZANOS Y PERALES TRATADOS CON FEROMONA DE CONFUSIÓN SEXUAL PARA EL CONTROL DE CARPOCAPSA *

Responsables: S. Nuñez¹, I. Scatoni², S. Canessa³ y R. Soler³

Período de investigación: 1999-2001

Antecedentes

La confusión sexual no es un método de control convencional en la medida de que no mata a la especie para la cual va dirigida, la especificidad de estos compuestos y su nula toxicidad permite potenciar la acción de los agentes de control natural. Lo anterior debería contribuir a una reducción de las poblaciones de plagas secundarias por debajo de los niveles de daño. No obstante, en ausencia de aplicaciones de insecticidas otras especies tendrían la potencialidad de incrementar sus daños, bien porque estaban siendo controladas colateralmente y aumentan sus poblaciones, bien porque colonizan el cultivo y se convierten en plagas.

En manzano y peral las lagartitas de los frutales, lepidópteros que siempre se encuentran en los cultivos frutícolas con manejos convencionales a bajas densidades, aumentaron su incidencia cuando se aplicaron estas técnicas específicas. A veces son plagas secundarias que habitan en el cultivo como en el caso anterior, otras veces son especies esporádicas que habitan en los alrededores y que se introducen en los cultivos. Tal es el caso de los daños provocados en algunas oportunidades por el bicho del cesto (*Oiketicus pratensis*) y los gorgojos del género *Naupactus*. Un hecho a destacar son los daños ocasionados por el gusano del duraznero y el membrillero a las manzanas y las peras tratadas por confusión sexual en las dos últimas temporadas. Hecho que ha sido corroborado también en otras zonas productoras de frutas de pepita como Estados Unidos y Argentina.

El presente trabajo se llevó adelante en predios frutícolas de la zona sur, cuyos montes estaban en el programa de Producción Integrada de Frutas, y tuvo por objetivo cuantificar la incidencia del gusano del duraznero y el membrillero (Grafolita) sobre peras y manzanas producidas bajo confusión sexual para el control del gusano de la manzana (Carpocapsa).

* Investigación financiada por GTZ en el marco del Programa de Producción Integrada de Frutas

¹ INIA Las Brujas

² Facultad de Agronomía

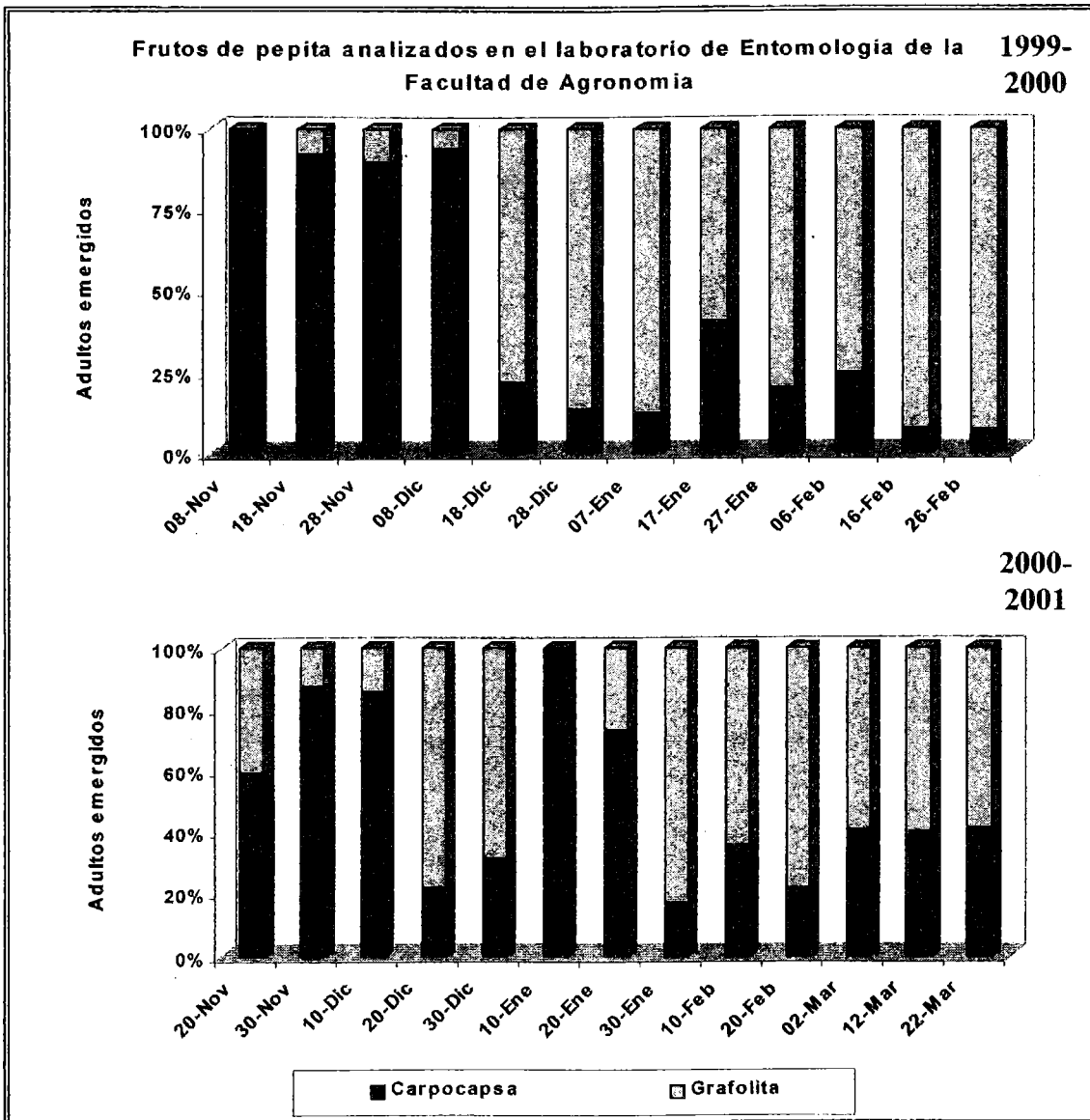
³ Contratados por INIA y Facultad de Agronomía y financiados por GTZ

Materiales y métodos

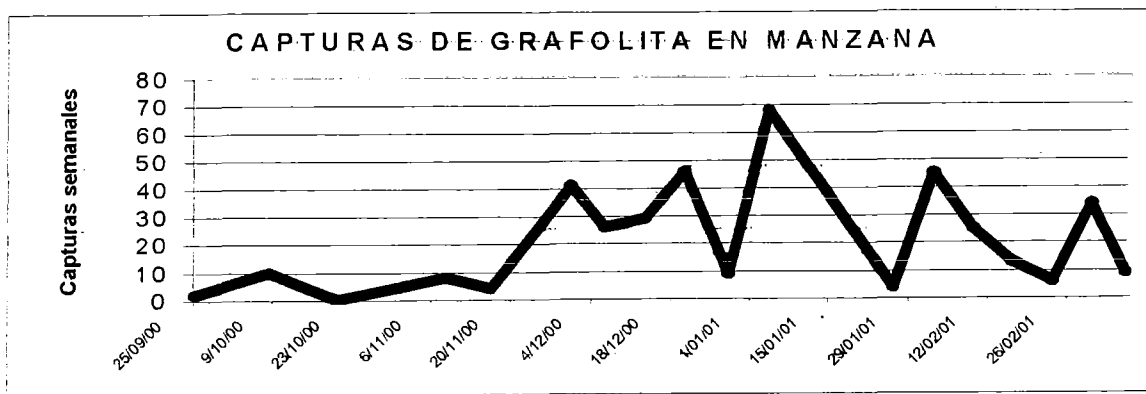
La investigación se realizó en dos etapas. La primera se hizo a partir de los frutos picados que colectaban cada 10 días los monitores en los diferentes montes. Los frutos ingresaban al laboratorio de entomología de la Facultad de Agronomía identificados por fecha, productor, predio y cuadro. Las muestras procedentes de un mismo cuadro eran acondicionadas en cajas, rodeadas de cartón corrugado, hasta que las larvas colonizaban el cartón para pupar. Los frutos que al cabo de una semana no mostraban signos de actividad larval se descartaban, previo a lo cual se cortaban a los efectos de corroborar su ausencia. Semanalmente, se retiraban las pupas y se colocaban en cajas hasta la emergencia de los adultos, en ese momento se contabilizaban los adultos, discriminados por especie. Los registros se realizaban por procedencia de la muestra y por fecha.

Durante la temporada 2000/01 los datos anteriores fueron complementados con información de campo referida a capturas de grafolita en trampas de feromonas en manzana y su relación con picado en fruta. Para ello en un monte de manzano con confusión sexual de carpocapsa y sin ninguna aplicación de insecticidas hasta la cosecha, semanalmente se registraba la captura de grafolita en trampas de feromonas. Periódicamente (aproximadamente cada 15 días) en 6 árboles distribuidos al azar en el monte se evaluaba el porcentaje de frutas picadas. Aquellas frutas picadas eran extraídas de los árboles a los efectos de evaluar en laboratorio la especie a que correspondía el picado.

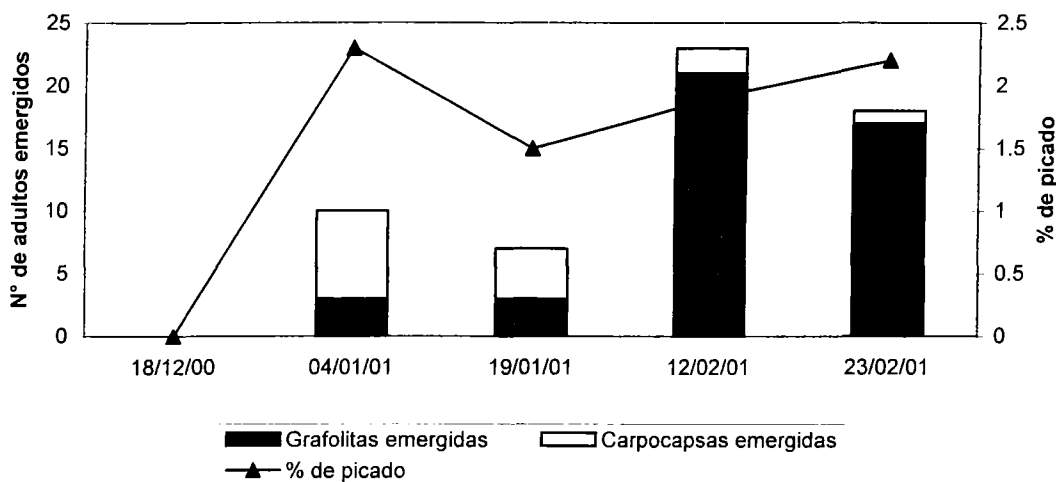
Resultados



En la temporada 1999-2000 ingresaron al laboratorio 1588 frutos. Un 30% de las muestras no contenían larvas. Los resultados de la emergencia de larvas se muestran en la figura anterior (arriba). A mediados de noviembre ya se registraron daños de Grafolita en peras y manzanas, pasando a ser la especie predominante a partir de mediados de diciembre y hasta la cosecha. En la temporada siguiente ingresaron 1452 manzanas y 100 peras al laboratorio, sólo de un 25 % de las muestras emergieron adultos en las proporciones que se observan en la figura anterior (abajo). La tendencia fue similar a la temporada anterior.



Evolución de picado en manzana



Respecto a los datos de campo, puede observarse en las gráficas anteriores que las capturas de grafolita en trampas de feromonas en montes de manzana se hicieron consistentes recién a partir de principios de diciembre, coincidentemente, es a principios de diciembre que se detectan las primeras grafolitas en fruta.. El pico mayor de capturas de grafolita (70) se detectó el 15 de enero. Coincidentemente a partir de febrero la mayoría de las larvas colectadas en fruta correspondían a grafolita.

Los resultados obtenidos en el seguimiento de campo de grafolita en manzana son muy coincidentes con las evaluaciones realizadas en el laboratorio de la Catedra de Entomología con fruta proveniente del Programa de Producción Integrada. Según los mismos, en condiciones de escasa intervención con insecticidas en montes de manzana, la incidencia de grafolita en fruta comienza a registrarse a principios de diciembre. No obstante enero y febrero son los meses críticos en cuanto a la incidencia de grafolita en manzana.

EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE EMISORES ISOMATE ROSSO

Responsables: Saturnino Nuñez, Santiago Canessa, INIA Las Brujas

Colaboradores: Wilma Wallasek, INIA Las Brujas

Período de investigación: Noviembre de 1999 a marzo de 2000

Antecedentes

La efectividad de la confusión sexual de grafolita depende entre otros factores de la cantidad de feromona que liberen los emisores, de forma tal que el nivel de feromona en la atmósfera del monte se mantenga por encima de determinada concentración que permita efectivamente confundir a los machos.

La liberación de la feromona de los emisores es dependiente del número de días que permanecen en el campo, de la temperatura y en menor medida de la velocidad del viento.

Los emisores de grafolita (ISOMATE-M 100) tienen una duración de aproximadamente 70 a 90 días. De acuerdo a los momentos de ataque de grafolita en durazno, estos emisores pueden usarse solo en variedades que maduren en diciembre o a lo sumo a mediados de enero, o de lo contrario realizar dos instalaciones. Por este motivo se ha desarrollado una nueva formulación de emisores (ISOMATE ROSSO) que aumentarían su duración a 120 a 140 días.

Ha sido demostrado para este tipo de emisores que el peso de los mismos son un buen indicador de la feromona que aun queda dentro del emisor.

El objetivo del este experimento es determinar la eficacia de los nuevos emisores en el control de grafolita así como la liberación de la feromona para los dos tipos de emisores ISOMATE, a lo largo de la temporada de crecimiento, a los efectos de poder determinar para nuestras condiciones la duración de los mismos.

Metodología

Evaluación de eficacia:

A mediados de octubre de 1999 se instalaron en distintas variedades de duraznero la nueva formulación de emisores ISOMATE ROSSO a una dosis de 500 emisores por ha. Las áreas tratadas en la zona de las Brujas y en Canelón Chico formaban bloques de por lo menos 2 has. En el momento de cosecha se evaluó el porcentaje de daño en fruta para las distintas variedades incluidas en el ensayo. Se evaluaron por cada variedad muestras de 100 frutas con 5 repeticiones.

Evaluación de la disipación de la feromona:

Veinte emisores ISOMATE ROSSO y veinte emisores ISOMATE-M fueron instalados en el campo en noviembre de 1999. Previamente a su instalación fueron pesados en balanza de precisión e identificados individualmente. Posteriormente, cada 10 días eran retirados del campo y pesados nuevamente, luego de lo cual eran reinstalados en el campo. La diferencia entre dos pesadas sucesivas permitía conocer la cantidad de feromona que se liberaba en el período correspondiente.

Resultados

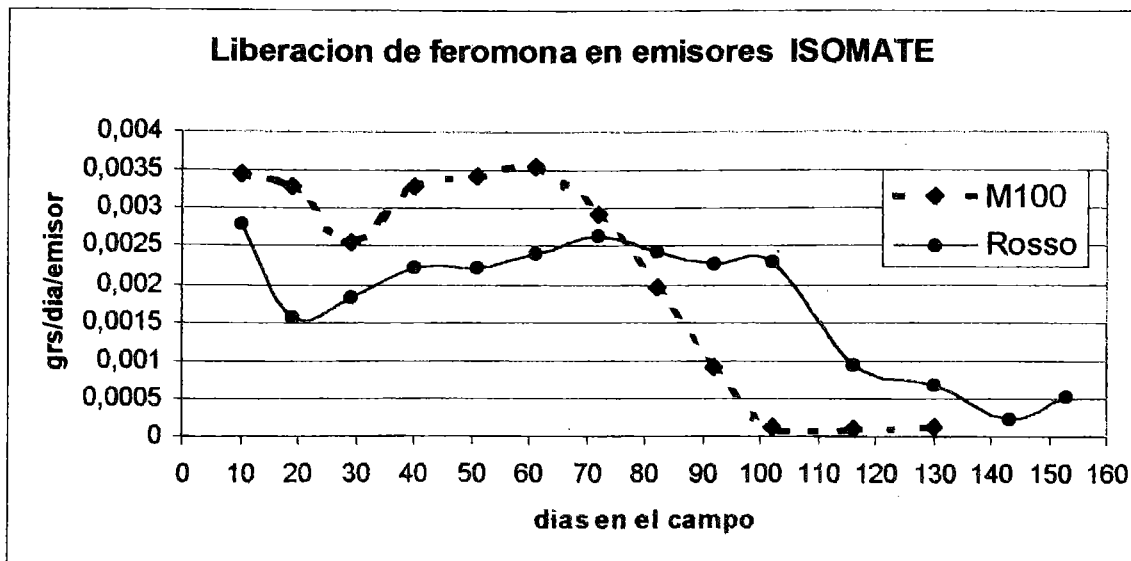
Evaluación de eficacia:

Porcentaje de daño de grafolita en fruta en montes tratados con ISOMATE ROSSO

Variedad	Epoca cosecha	Fecha de evaluación	Las Brujas % de daño en fruta	C.chico % de daño en fruta
F. Crest	Diciembre	12 al 15/12	0,5	1,9
Fantasia/	enero	11/1		0,75
Dixiland	enero	11/1	0,25	
P. Canario	febrero	2/2 al 11/2	0,16	
Summerset	febrero	2/2 al 11/2	3,83	6

De acuerdo a las evaluaciones realizadas puede concluirse que los emisores ISOMATE ROSSO mostraron buena eficacia en el control de grafolita hasta las variedades cosechadas a principios de febrero. En variedades como el Summerset, cosechadas a mediados de febrero la eficacia de estos emisores se vio significativamente reducida. Tomando en cuenta que los emisores fueron instalados a mediados de octubre, los mismos tuvieron un buen comportamiento por un período de 105 a 110 días, lo cual es coincidente con lo observado en la gráfica siguiente referida a la disipación de la feromona.

Evaluación de la disipación de la feromona:



Los gráficos anteriores permiten concluir para los emisores de grafolita ISOMATE-M 100, que entre los 75 y 90 días post- instalación, el nivel de liberación de la feromona disminuye significativamente. Pasando de 3 mg por día por emisor a 1 mg por día por emisor, llegando prácticamente a 0 a los 111 días post-aplicación. En el caso de los emisores ISOMATE ROSSO la liberación de la feromona se mantiene consistentemente alta al menos hasta los 110 días de instalación. A partir de los 120 días la liberación es inferior a 1 mg por día.

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE GRAFOLITA EN DURAZNERO *

Responsables: Saturnino Nuñez¹, Iris Scatoni² y Santiago Canessa³.

Período de investigación: Noviembre 1999- febrero 2001

Antecedentes

El control químico de grafolita en durazneros a nivel productivo se hace casi exclusivamente en base a la utilización de metil-azinfos y carbaril en pre-cosecha. Hasta el momento no se han desarrollado insecticidas sustitutos de baja toxicidad y mas selectivos. En el caso específico del programa de Producción Integrada de Frutas, si bien la mayoría de los montes de duraznero utilizan la técnica de confusión sexual para el control de esta plaga, muchas veces se requiere complementar esta técnica con la aplicación de insecticidas, o en muchos casos la técnica de confusión sexual no puede aplicarse por las características de los montes. Por lo tanto es prioritario encontrar insecticidas sustitutos del metilazinfos.

Metodología

Los experimentos fueron realizados en un predio de la zona de Canelon Chico en durazneros de cosecha de principios de febrero en la variedad "canario".

Para los dos años de evaluación (1999/00 y 2000/01) Las aplicaciones de insecticidas fueron realizadas con atomizadora, con un gasto por hectárea de 1200 lts de agua, de acuerdo a las capturas de grafolita en trampas de feromonas.

Cada tratamiento consistía en 4 filas de 80 mts de largo, realizandose las evaluaciones en las dos filas centrales. Se utilizaron 4 repeticiones en la fila por tratamiento. Se evaluaron 100 frutas o 100 brotes por repetición.

Durante la temporada 1999/00 los tratamientos con insecticidas fueron realizados en las siguientes fechas: 19/11, 11/12, 6/1 y 26/1 (con carbaril).

Durante la temporada 2000/01 los tratamientos fueron realizados en las siguientes fechas: 8/12, 29/12 Y 12/1 y 29/1 (con carbaril). Las flechas en los gráficos indican los momentos de aplicación de los insecticidas.

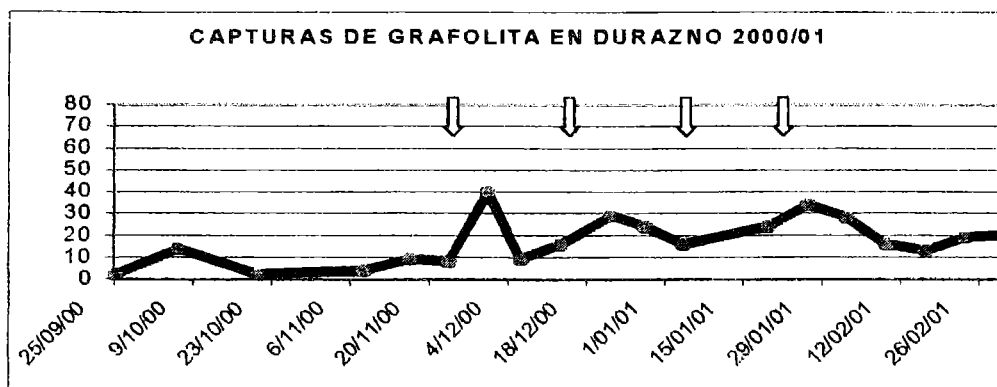
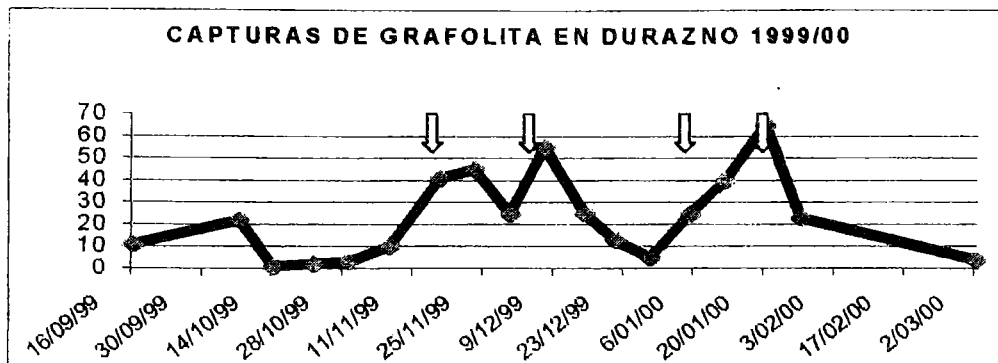
(*)* Investigación financiada por GTZ en el marco del Programa de Producción Integrada de Frutas

¹ INIA Las Brujas

² Facultad de Agronomía

³ Contratado por INIA Las Brujas

Resultados:



Evaluación de daño de grafolita en fruta en durante la temporada 1999/2000

Tratamiento	Dosis	% daño en fruta	
		11-Ene	03-Feb cosecha
Testigo		10,9 b	10,2 b
Gusation	120/100	2,2 a	1,8 a
Imidan	180/100	0,2 a	1,2 a
Tracer	15/100	1,2 a	0,4 a
Insegar	40/100	7 ab	6 b

Evaluación de daño de grafolita en fruta y brotes en cosecha durante la temporada 2000/2001

Tratamiento	Dosis	% brotes Dañados	% fruta Dañada
Testigo 1		21,2	10,5 b
Testigo 2		19	8,5 b
Gusation	120/100	10,2	1,25 a
Imidan	180/100	8,25	1,7 a
Tracer	15/100	7,75	0,5 a
Intrepid	40/100	10,5	1,7 a

Discusión

A excepción del Insegar todos los insecticidas evaluados mostraron durante las dos temporadas un comportamiento similar al Gusation. Si bien las diferencias no son significativas, en ambas temporadas el Treceer mostró el mejor control.

Debe tenerse en cuenta que la presión de ataque de grafolita fue moderada, ya que los testigos sin tratar llegaron a lo sumo a 10% de fruta picada.

EVALUACION DE ATRACTICIDAS PARA EL CONTROL DE LAGARTITAS EN FRUTALES

Responsables: Saturnino Nuñez¹, Iris Scatoni² y Santiago Canessa³.

Período de investigación: diciembre 1999- abril del 2001

Antecedentes

La eliminación de las aplicaciones de insecticidas debido a la implementación de la técnica de confusión sexual, permite que las poblaciones de lagartitas produzcan daños de significación, lo que obliga a realizar aplicaciones adicionales de insecticidas. Esto, además de incrementar los costos disminuye los efectos benéficos de la confusión sexual en el ecosistema frutícola.

El uso de atracticidas (atracción y muerte de los machos) ha mostrado buen potencial de control en algunas especies de insectos. En el caso específico de frutales, este método se está evaluando a nivel experimental en la zona sur de Brasil (Isca Technology), para el control de *Bonagota cranaodes* y *Cydia molesta*. Por otro lado la disponibilidad de feromonas de *B cranaodes* y *Argyrotaenia spheropa* por parte de INIA Las Brujas permite que esta tecnología pueda formularse directamente en nuestros laboratorios, con la consecuente disminución de los costos.

Objetivos

Evaluar la eficacia de atracticidas para el control de lagartitas en manzana.

Metodología

Para la evaluación de la eficacia de los atracticidas para el control de lagartitas, se compararon las capturas acumuladas en trampas de feromonas de lagartitas instaladas (2 por tratamiento) en los distintos tratamientos con feromonas. La disminución en las capturas respecto al testigo sin tratar es el primer indicador de la eficacia del método. Como resultado final de la eficacia del método, en cosecha se evaluó el daño de lagartitas en fruta. Todos los tratamientos evaluados tuvieron un tamaño mínimo de media hectarea y en general el area tratada con los distintos tratamientos de feromonas era de por lo menos 2 hectareas. A los efectos de disminuir interferencias del uso de insecticidas utilizados para el control de carpocapsa, todos los montes en que se realizaron las evaluaciones tuvieron confusión sexual de carpocapsa.

Durante la temporada 1999/00 se compararon dos densidades distintas de las trampas (attractivas) de Isca Technology respecto a atracticidas elaborados por INIA Las Brujas. Los atracticidas elaborados por INIA consistían en vasos de café descartables tratados con insecticidas (Deltametrina al 20%) que contenían en su interior un pequeño trozo de cámara de auto (aprox. 1 cm²) impregnado de feromonas de las dos especies de lagartitas.

¹ INIA Las Brujas

² Facultad de Agronomía

³ Contratado por INIA Las Brujas

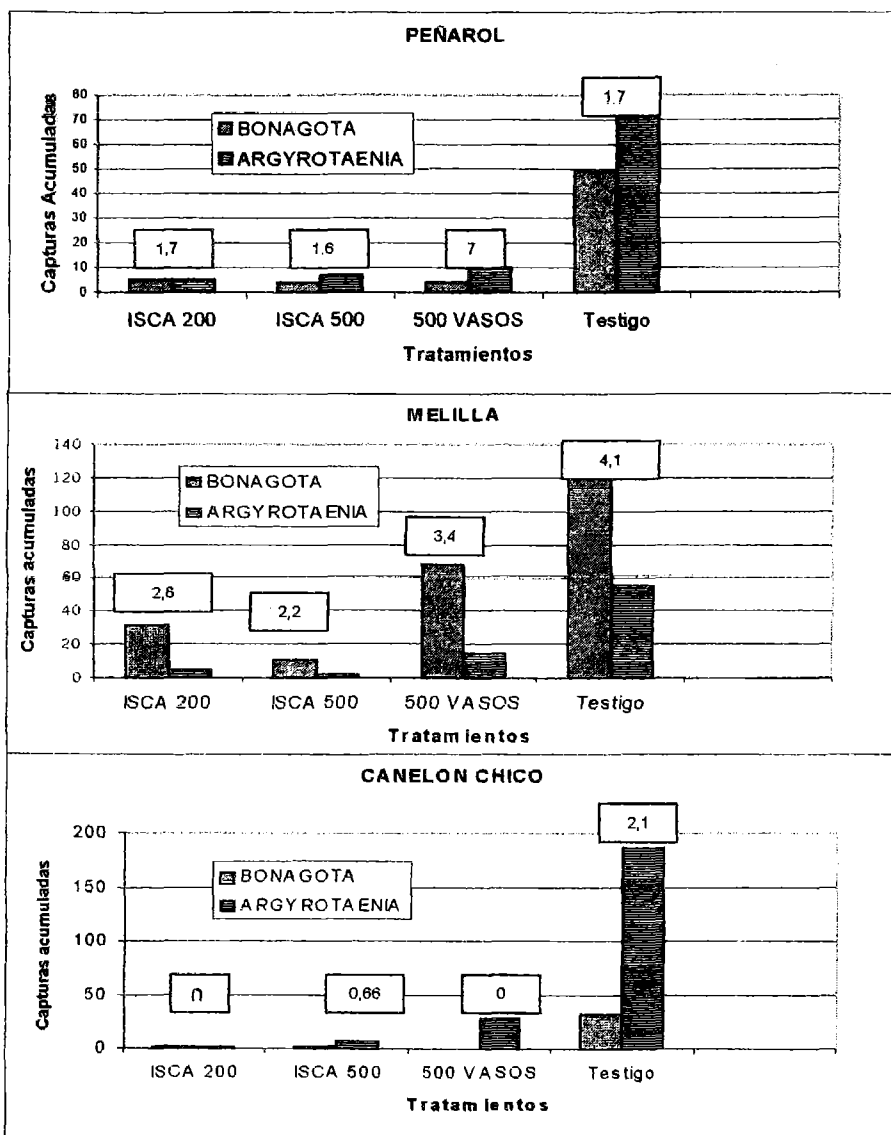
Durante la temporada 2000/01 se continuo con la comparación de de los atracticidas de Isca Technology versus los de INIA las Brujas , no obstante ello se incluyeron nuevas comparaciones de distintas densidades de camaras de goma impregnadas con feromonas y tratadas o no con insecticida (deltametrina al 20%).

Las evaluaciones de daño en fruta se hicieron en cosecha sobre 100 frutas por muestra con al menos 5 repeticiones por tratamiento.

RESULTADOS

Temporada diciembre 1999 a abril 2000

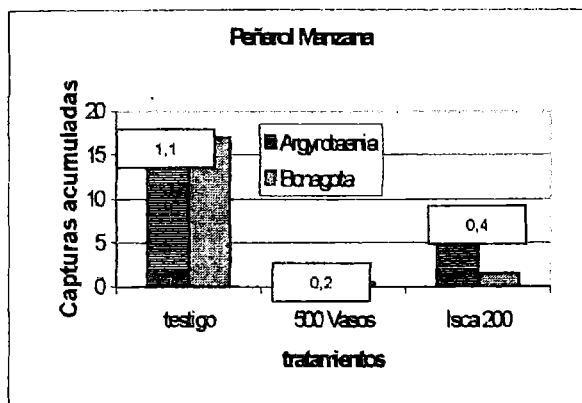
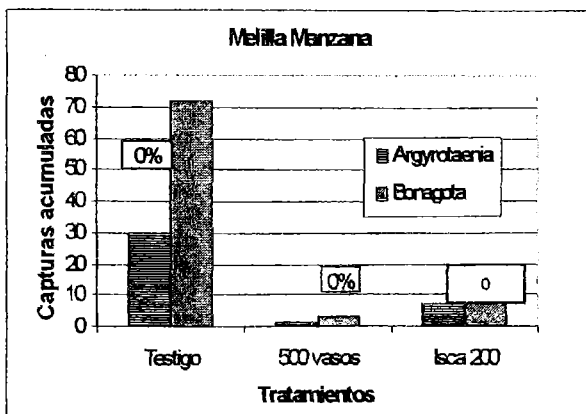
Capturas acumuladas en trampas de feromonas de lagartitas en montes con distintos tratamientos de atracticidas (*)



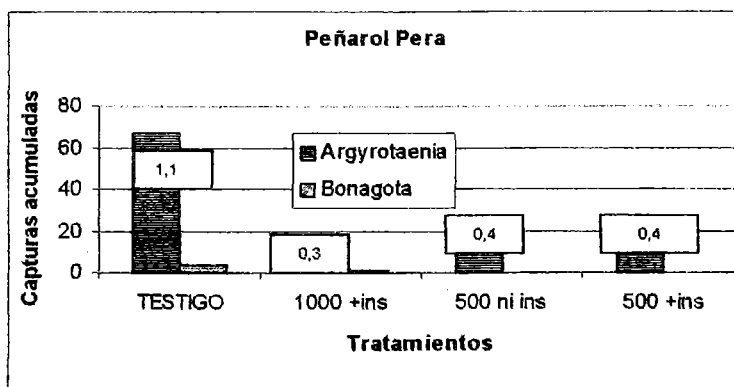
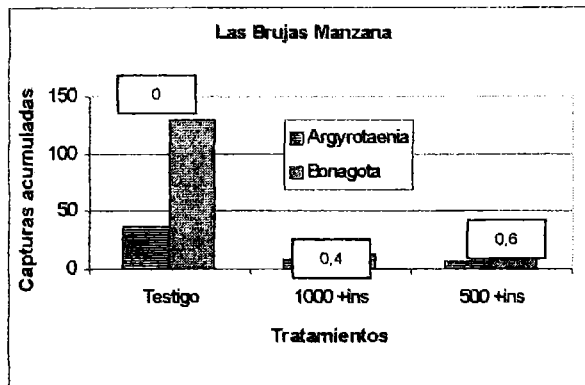
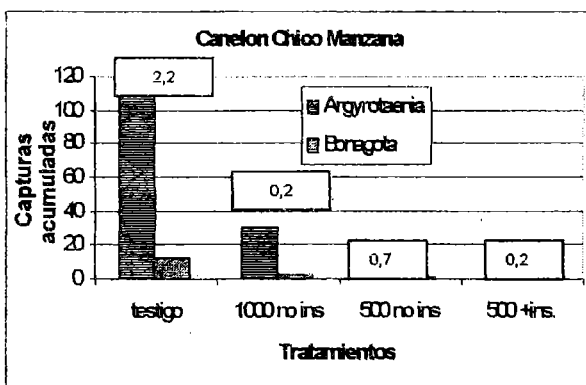
Temporada diciembre 2000 a abril del 2001

Capturas acumuladas en trampas de feromonas de lagartitas en montes con distintos tratamientos de atraccididas (*)

A) Comparacion emisores Isca con insecticida vs emisores de goma con insecticida



B) Comparación de distintas densidades de emisores de goma con feromona



(*)Encima de cada histograma de cada tratamiento se indica en recuadro el porcentaje de fruta dañada por lagartita en cosecha

Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos durante las últimas dos temporadas, la utilización de atracticidas disminuyó significativamente las capturas de lagartitas en trampas de feromonas. Si bien, en general, los tratamientos con menores capturas tuvieron en cosecha menores porcentajes de daño en fruta, los resultados no son totalmente consistentes. Detectándose en la temporada 1999/00 en la zona de Peñarol capturas muy bajas respecto al testigo, pero un porcentaje de daño en cosecha (7%) significativamente superior al testigo. Es probable que este resultado sea como consecuencia de emigración de hembras fecundadas, no obstante el resultado en si no es consistente.

Es necesario resaltar también que a pesar de las altas capturas registradas en los testigos no se detectaron daños importantes en fruta en cosecha. Esto puede ser debido en parte a que a pesar de que los montes estaban con confusión sexual de carpocapsa, fue realizada alguna aplicación de insecticidas debido a picos de captura de carpocapsa.

Por último es importante destacar que de acuerdo a las evaluaciones realizadas en la última temporada en que se incluyeron tratamientos solo con feromonas y sin insecticidas, podría existir la posibilidad de que el mecanismo que este afectando la disminución de capturas de machos en trampas de feromonas no sea la atracción y muerte de los machos atraídos por los atracticidas sino el seguimiento de falsas pistas.

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS EN LABORATORIO PARA EL CONTROL DE LAS LAGARTITAS *Argyrotaenia sphaleropa* y *Bonagota cranaodes* . *

Responsables: Roxina Soler¹, Santiago Canessa², Iris Scatoni³ y Saturnino Núñez²

Período de investigación: invierno-primavera de 2000

Antecedentes

La disminución de insecticidas en montes frutales debido a la utilización de la confusión sexual de carpocapsa, hace que las lagartitas se transformen en algunos casos en plagas de gran incidencia económica. La utilización de trampas de feromonas por parte de los productores permite racionalizar el control de estas plagas. No obstante los insecticidas más utilizados para el control de estas plagas son en general de alta toxicidad y poca selectividad. Se hace necesario por lo tanto evaluar insecticidas más selectivos y de menor toxicidad que permitan un adecuado control de estas plagas. Debido a que los ataques de las lagartitas se dan esporádicamente y muchas veces no distribuidas uniformemente en los montes, se entendió que las evaluaciones en laboratorio permitirían una adecuada información al respecto

Metodología

Para la evaluación de la acción de los distintos insecticidas sobre larvas se utilizaron hojas de madreSelva para la alimentación de las mismas. Las hojas eran sumergidas en las concentraciones de insecticidas a evaluar, posteriormente a lo cual se introducían larvas de lagartitas. La evaluación de mortalidad de larvas se hacía al cabo de 3, 7, 14 y 21 días. Todos los tratamientos con insecticidas tuvieron un testigo sin tratar a los efectos de corregir la mortalidad por la fórmula de Abbott. Durante el desarrollo de las evaluaciones, en la medida que las hojas de madreSelva eran consumidas por las larvas o en la medida que se resecaban, se agregaban nuevas hojas sin tratar.

El total de larvas utilizadas por tratamiento fue de 90, colocándose en cajas de plástico en grupos de a tres.

De acuerdo al desarrollo de las larvas estas se agruparon en dos estados de desarrollo: 1) larvas chicas (estadios 1 a 3) y 2) larvas grandes (estadios 4 y 5).

* Investigación financiada por GTZ en el marco del Programa de Producción Integrada de Frutas

¹ Ayudante de Investigación

² INIA Las Brujas

³ Facultad de Agronomía

Las características de los insecticidas incluidos en cuanto a su modo de acción son las siguientes:

Novaluron : inhibidor de quitina

Tebufenozide: acelerador de muda

Spinosad: neurotoxico en sitio distinto a los fosforados.

Los insecticidas y dosis utilizados fueron los siguientes:

Mimic 240 SC (tebufenozide) a dosis de 60cc/100 lts

Rimon 10EC (Novaluron) a dosis de 100cc/100 lts

Tracer 480 SC (Spinosad) a dosis de 15 cc/100 lts

Resultados

Porcentajes de mortalidad en larvas chicas segun días post-tratamiento:

Especie: *Argyrotaenia sphaleropa* :

Tratamiento	3	7	10	14	21
Mimic	3.0	51.0	83.4	100	-
Rimon	3.3	4.4	15.0	22.7	39.3
Tracer	91.0	93.7	100	-	-

Especie: *Bonagota cranaodes*

Tratamiento	3	7	10	14	21
Mimic	15.7	97.3	100	-	-
Tracer	50.0	100	-	-	-

Porcentajes de mortalidad en larvas grandes según días post-tratamiento

Especie: *Argyrotaenia sphaleropa*

Tratamiento	3	7	10	14	21
Mimic	17.3	38.4	43.1	47.9	-
Rimon	0	34.2	38.8	42.6	69.5
Tracer	54.6	86.3	89.4	-	-

Discusión:

De acuerdo a los resultados obtenidos en laboratorio, el Tracer es el insecticida mas eficiente y de mas rápida acción en el control de ambas especies de lagartita. El Mimic si bien logró porcentajes de control similares al Tracer, su acción es mas lenta.

CONTROL QUÍMICO DE “PIOJO DE SAN JOSE” EN MANZANO*

Responsables: Jorge Pazos¹, Santiago Canessa³, Iris B. Scatoni¹, Saturnino Nuñez² y Jorge Franco¹

Período de investigación: Enero 2000 a marzo 2001

Antecedentes

Es conocida la importancia que cobra año tras año en nuestro país el “Piojo de San José” (*Quadraspidiotus perniciosus* (Comstok)), particularmente en montes de manzano. Esta situación puede verse agravada en aquellos cuyo manejo se realiza en el marco de la Producción Integrada.

La disminución del vigor de los árboles ante repetidos ataques y fundamentalmente la desvalorización de la fruta por el daño cosmético que le causa su presencia, hace necesario el uso de insecticidas eficientes que reduzcan en forma importante sus poblaciones.

En nuestro país, las posibilidades de intervención química se presentan a la salida del invierno y en los diferentes picos poblacionales de larvas migratorias -estado sensible a los tratamientos- que ocurren en los meses de noviembre, enero y marzo-abril. Existe experiencia anterior en la evaluación de insecticidas en el momento oportuno durante el mes de noviembre.

El objetivo del presente trabajo es evaluar en diferentes momentos de aplicación la eficiencia de principios activos que por su modo de acción, su selectividad y reducida toxicidad, pueden incluirse dentro del esquema de Manejo Integrado de frutales de hoja caduca, comparándolos con un tratamiento convencional.

Materiales y métodos

Temporada 1999 - 2000

El ensayo se realizó en un monte comercial de manzano del cultivar Top Red, con un marco de plantación de 5 x 4 m, ubicado en la zona de Sauce, departamento de Canelones.

El momento de aplicación fue determinado mediante el monitoreo de la población, llevándose a cabo cuando se constató el predominio de “larvas migratorias”, estado sensible de la especie para intervenciones químicas.

La aplicación de insecticidas se llevó a cabo el 7/1/2000 mediante el uso de un equipo turbopulverizador, hasta punto de goteo, con un gasto de caldo de 2200 l/Há.

Los principios activos utilizados fueron buprofezin (Applaud 25 PM) en una concentración de 100 gr /100 l de agua (2,2 Kg / Há), pyriproxyfen (Epingle 10 IGR) 60cc /100 l (1,32 l / Há), y clorpirifos (Lorsban 75 WG) 75 gr / 100 l (1,65 Kg / Há). Además de los tratamientos mencionados, se incluyó un testigo sin tratar.

* Investigación financiada por GTZ en el marco del Programa de Producción Integrada de Frutas

¹ Facultad de Agronomía, ² INIA Las Brujas, ³ Ayudante Investigación

El diseño experimental utilizado fue de parcelas al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, correspondiendo cada repetición a un árbol.

Cada tratamiento consistió de 3 filas de 10 árboles cada una, efectuándose las evaluaciones en las ramas de uno y dos años de cuatro árboles de la fila central, previamente seleccionados por presentar alta población de escamas.

Previo a la aplicación de los insecticidas, y a los 7, 13, 20 y 27 días posteriores a la misma, se muestrearon cuatro ramas por árbol (16 ramas por tratamiento). En laboratorio, mediante microscopio estereoscópico, se contabilizaron las cochinillas vivas y muertas, hasta alcanzar 1500 individuos por tratamiento.

En el análisis estadístico se utilizó un modelo lineal generalizado, asumiendo una distribución binomial para proporción de insectos vivos sobre insectos totales (Mc Cullagh, P. & Nelder, J.A., 1989).

Temporada 2000 – 2001

En esta oportunidad se llevo a cabo el ensayo en un monte comercial de manzano del cultivar Red Chief, intercalado con otro del cultivar Vista Bella, ubicado en Canelón Chico, departamento de Canelones. El primero de ellos, objeto de los tratamientos, de 11 años de edad, presenta un marco de plantación de 6 m por 3 m. El cuadro no recibió tratamientos insecticidas en el invierno anterior, ni durante el transcurso del ensayo.

Se incluyeron seis tratamientos, cinco de ellos con insecticidas cuyos principios activos y concentraciones figuran en el cuadro 1

Cuadro 1. Principios activos y concentraciones utilizadas

Principio activo	Nombre Comercial	Concentración /100 l
aceite mineral	Aceite Mineral Sunspray 9E	500 cc
buprofezin	Applaud 25 PM	100 gr
clorpirifos	Lorsban 48 E	120 cc
imidacloprid	Confidor 35 SC	30 cc
pyriproxyfen	Epingle 10 IGR	60 cc.

Todos los tratamientos fueron aplicados mediante pulverización, adicionándoles a cada uno de ellos aceite mineral Sunspray 9E al 0,5%, a excepción del que sólo se utilizó aceite. Además de los insecticidas mencionados se incluyó un testigo sin tratar.

La aplicación se llevó a cabo el 20 de noviembre de 2000, con una turbopulverizadora hasta alcanzar el punto de goteo, lo que originó un gasto de 2400 l / Há. El momento de los tratamientos fue definido mediante una evaluación previa, al constatarse el predominio de larvas migratorias en la población de la cochinilla.

El diseño experimental utilizado fue de parcelas al azar, con seis tratamientos. Cada tratamiento estuvo constituido por seis árboles (cada árbol una repetición), a excepción de dos de ellos con cinco.

Las evaluaciones de los tratamientos se efectuaron sobre frutos y dardos en cada una de las plantas.

Para evaluar el efecto de los tratamientos sobre los frutos, de cada árbol se observaron como mínimo 40 manzanas, registrándose en cada oportunidad el número de manchas por fruto provocadas por la acción de la cochinilla, de acuerdo al valor de la escala que se muestra a continuación

Valor de la escala	N° de manchas
0	0
1	1 a 3
2	4 a 10
3	> a 10

A partir de los datos obtenidos se calculó la proporción de frutos con ausencia total de manchas y el porcentaje de infestación en frutos.

El análisis se realizó sobre los promedios de la escala ponderados por la proporción de frutos con cada valor de la escala en cada tratamiento, usando el método de mínimos cuadrados ponderados (Grizzle, Starmer y Koch, 1969) con el procedimiento CATMOD de SAS v8 (2000). Las medias utilizadas divididas entre 0.03 resultan iguales al porcentaje de infestación calculado, según la fórmula de Townsend-Heuberger.

Las evaluaciones sobre la fruta se realizaron en tres oportunidades, una previa a la aplicación de los insecticidas, y a los 28 y 119 días de la misma. La última fecha coincidió con el momento de la cosecha, donde se evaluó el número total de frutos extraídos por árbol. Para evaluar la eficiencia de los tratamientos en los dardos, de cada árbol se extrajeron 25 dardos, se trasladaron a laboratorio y se observó bajo microscopio estereoscópico el número de cochinillas vivas y muertas en cada dardo. En dos de los tratamientos se extrajeron 50 dardos en uno de los árboles por contar la parcela con cinco, obteniéndose de esa manera 150 dardos totales por tratamiento. Se llevaron a cabo de esta manera dos evaluaciones, una previa a la aplicación de los insecticidas, y otra a los 28 días de la misma. En este caso se calcularon las diferencias (antes – después del tratamiento) del número de cochinillas por árbol y se analizó esta diferencia con un modelo lineal, utilizando como variable de ajuste (covariable) el valor antes del tratamiento, con el fin de comparar los efectos esperados de los productos en condiciones similares de infestación inicial.

Resultados

Temporada 1999 -2000

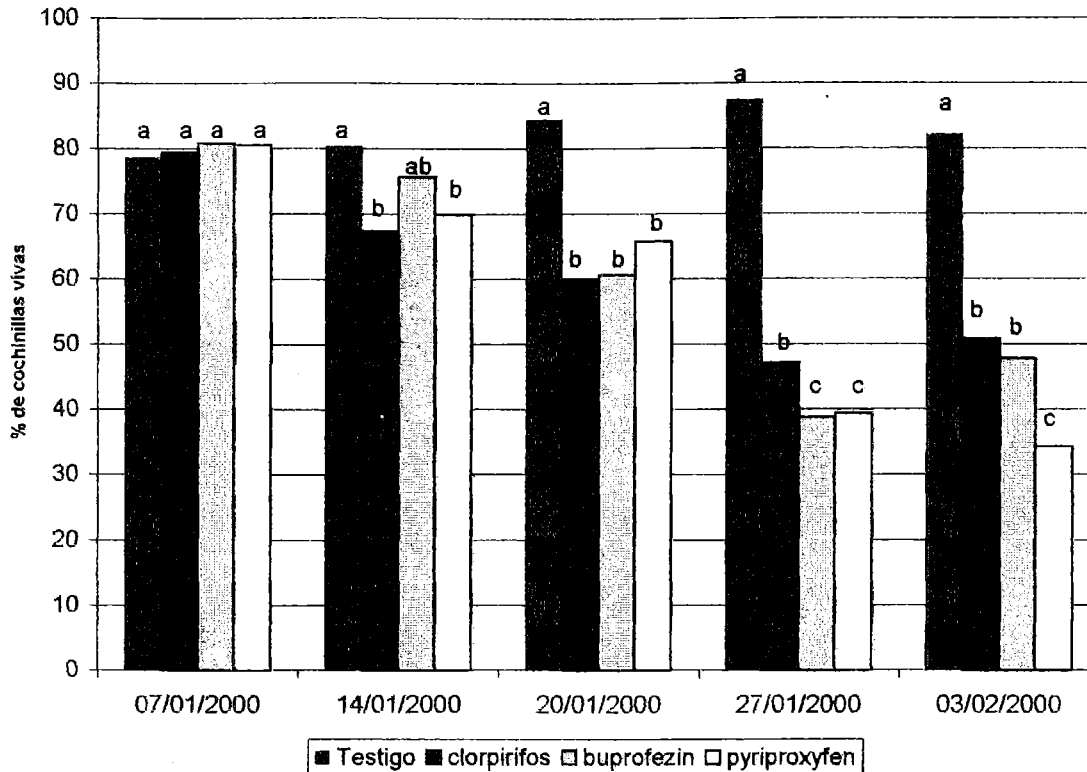


Fig.1. Porcentaje de cochinillas vivas sobre ramas de manzano de uno y dos años para cada tratamiento en las diferentes fechas de evaluación. (Las medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente al nivel de probabilidad de 5% en las pruebas de Chi-cuadrado de comparación de medias).

Los resultados obtenidos muestran que a partir de los 7 y hasta los 27 días posteriores al tratamiento, los tres productos ensayados presentaron diferencias significativas con el testigo, a excepción del buprofezin en la primera fecha.

Se constata un mejor comportamiento del buprofezin y el pyriproxifen a los 20 días de la aplicación, presentando diferencias con el clorpirifos.

El resultado más efectivo lo presenta el pyriproxifen a los 27 días, que difiere en forma significativa del resto de los tratamientos, obteniendo un porcentaje de mortalidad del 66%. Se pudo constatar a nivel de laboratorio una importante mortalidad de larvas migratorias localizadas debajo del escudo de la hembra.

Con respecto al testigo, se puede observar un aumento del porcentaje de cochinillas vivas en todas las fechas de evaluación posteriores a la aplicación.

Temporada 2000 -2001

Cuadro 2. Porcentaje de frutos sanos y porcentaje de infestación en frutos en la evaluación previa y a los 28 y 119 días después del tratamiento (DDT).

Tratamiento	% de frutos con 0 manchas			% de infestación ¹		
	0 DDT 20/11/00	28 DDT 18/12/00	119 DDT 19/3/01	0 DDT 20/11/00	28 DDT 18/12/00	119 DDT 19/3/01
pyriproxyfen	62.2 a	77.5 a	96.3 a	13.6 a	11.1 b	1.1 a
imidacloprid	73.8 a	68.3 a	67.4 b	9.3 b	12.2 b	15.7 b
buprofezin	83.1 a	78.2 a	65.2 b	5.9 c	6.3 a	14.4 b
clorpirifos	65.8 a	64.8 a	26.1 d	9.7 ab	15.0 b	38.1 d
a.mineral	69.0 a	69.8 a	22.7 d	11.6 ab	11.8 b	44.2 d
testigo	63.8 a	51.6 b	43.6 c	12.3 a	22.0 b	24.1 c

Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente al 5% en la comparación de medias en una prueba de Chi-cuadrado.

¹ El % de infestación se calcula por la fórmula de Townsend-Heuberger: $\Sigma (n \times v) \times 100 / N \times V$, donde n=número de unidades de muestreo en cada categoría; v=valor de cada categoría; N=número total de unidades de muestreo; V=valor de la categoría más alta.

Con respecto al porcentaje de frutos totalmente sanos, los resultados que se observan en el cuadro 2 muestran que a los 28 días posteriores a la aplicación, todos los tratamientos difirieron del testigo, sin presentar diferencias significativas entre ellos. En el momento de la cosecha, a los 4 meses de la aplicación, el mejor comportamiento para el control de la plaga, lo obtuvo el pyriproxyfen, seguido por el imidacloprid y el buprofezin. De igual manera, el porcentaje de infestación de los frutos en la cosecha presenta la misma tendencia.

En ambos casos el testigo no tuvo el comportamiento esperado, debido probablemente a que los árboles de esta parcela mostraron a lo largo del desarrollo del ensayo un menor vigor que los restantes del cuadro. Esto pudo haber influido en el desarrollo normal de las poblaciones de la cochinilla.

En cuanto a la eficiencia de los diferentes tratamientos sobre los dardos, los resultados se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Número promedio de cochinillas vivas / dardo antes y después de la aplicación y medias ajustadas por la covariable “número antes” para el cambio en cada uno de los tratamientos.

Tratamiento	0 DDT 20/11/00	28 DDT 18/12/00	Diferencia no ajustada	Cambio ajustado N°inic. – N°final
pyriproxyfen	5,26	0,83	4,43	3,76 a
buprofezin	3,80	0,86	2,94	3,14 ab
aceite mineral	5,02	1,91	3,11	2,50 ab
clorpirifos	3,27	1,67	1,60	2,30 ab
testigo	3,95	1,77	2,18	2,29 ab
imidacloprid	4,01	2,38	1,63	1,71 b
Media	4.142	1.523	2.617	2.617

Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente según el test de Tukey al 5%.

La única evaluación efectuada a los 28 días luego de la aplicación no pudo detectar diferencias de significación, a excepción del pyriproxyfen que a esa fecha obtuvo la mejor performance, con el imidacloprid. Nuevamente se observa el mal comportamiento de la parcela testigo, debido a las razones esgrimidas anteriormente.

Se debe tener en cuenta el efecto retardado que presentan los insecticidas “reguladores del crecimiento de los insectos” (pyriproxyfen y buprofezin) y los de acción sistémica (imidacloprid) que pueden mostrar una mayor eficiencia más adelante, tal como se verificó en el momento de la cosecha, al evaluar los frutos.

SÍNTESIS DE Z11,13-TETRADECADIENAL Y Z11-TETRADECENAL, COMPONENTES ACTIVOS DE LA FEROMONA SEXUAL DE *Argyrotaenia spheropa*

Responsables: Eduardo Días¹, Carmen Rossini, Andrés González y Horacio Heinzen

RESUMEN

Los componentes activos de la feromona sexual de la lagartita del manzano (*Argyrotaenia spheropa*), Z11,13-tetradecadienal y Z11-tetradecenal, fueron sintetizados estereoselectivamente para su implementación en programas de confusión sexual.

INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de alternativas al uso de insecticidas para el control de plagas agrícolas se ha incursionado en la utilización de métodos basados en feromonas sexuales. Sin embargo, debido al alto costo de importación de feromonas, deben desarrollarse localmente rutas de síntesis que permitan su escalado con costos de producción competitivos. *Argyrotaenia spheropa* (Lepidoptera: Tortricidae) es una plaga importante de manzana y pera, para la cual no se cuenta actualmente con feromona sexual comercial a precios tales que posibiliten su uso masivo en programas de confusión sexual en Uruguay. Los componentes activos de esta feromona son los aldehídos Z11,13-tetradecadienal y Z11-tetradecenal en relación 9:1. En el presente trabajo se presenta la síntesis completa de ambos componentes por un método estereoselectivo y plausible de ser escalado.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la búsqueda de una ruta que permita el escalado se apuntó a una síntesis con una mínima cantidad de pasos, utilizando metodologías sencillas. Para ello se emplearon reacciones de Wittig utilizando acroleína y propanal como electrófilos para la síntesis de Z11,13-tetradecadienal y Z11-tetradecenal, respectivamente.

La síntesis de ambos componentes se llevó a cabo partiendo del alcohol comercial 11-bromoundecanol, trifenilfosfina y los aldehídos acroleína y propanal. De la reacción entre 11-bromoundecanol y trifenilfosfina se obtuvo la sal bromuro de 11-hidroxiundeciltrifenilfosfonio, la cual se acopló a los aldehídos acroleína y propanal mediante una reacción de Wittig seguida de una oxidación con PCC (piridinclorocromato) para obtener los aldehídos deseados.

¹ Departamento de Química Orgánica
Facultad de Química, Universidad de la República
e-mail: edias@bilbo.edu.uy

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Z11,13-tetradecadienal se obtuvo con un rendimiento global de 46% y una relación cis-trans (Z, E) de 91:9 en el doble enlace en C-11 (confirmada por resonancia magnética nuclear y cromatografía gaseosa).

La utilización de acroleína como electrófilo en la reacción de Wittig permitió la obtención simultánea del doble enlace en C-11 y el doble enlace terminal en C-13 del componente mayoritario.

Respecto a la relación cis-trans en C-11, nuestro grupo ha obtenido resultados más favorables utilizando otras metodologías. Sin embargo, la sencillez, versatilidad y bajo costo de esta ruta hacen que sea más apta para el escalado.

El componente minoritario de la feromona (Z11-tetradecenal) se obtuvo con un rendimiento global de 45% y relación Z:E de 91:9.

TRABAJO FUTURO

Aunque esta ruta se presenta como adecuada para el escalado de la síntesis, se continuará con la optimización de las condiciones de reacción de manera de aumentar el rendimiento y la relación cis-trans, para ello debe apuntarse a:

- Variar los solventes de reacción
- Variar los tiempos de reacción
- Variar la concentración de reactivos en los medios de reacción

Se adaptarán los reactivos y procesos teniendo en cuenta aspectos de toxicidad, facilidad de manipulación, precio e impacto sobre el medio ambiente, considerando el futuro escalado. En particular se procurará:

- Evitar el uso de solventes clorados como diclorometano
- Evitar el uso de oxidantes crómicos como PCC
- Evitar purificaciones intermedias
- Adaptar técnicas de síntesis en soluciones acuosas
- Adaptar técnicas de purificación

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se desarrolló con financiación de INIA a través del programa Línea de Investigación Aplicada (Proyecto LIA 004, INIA-BID-MGAP).

VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL CONTROL DE LA SARNA DEL MANZANO OCASIONADA POR *VENTURIA INAEQUALIS* EN EL MARCO DE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA

Validación de la utilización de programas de aplicaciones reducidos para el control de *Venturia inaequalis* en función de los valores de descarga potencial de inóculo (DPA).

Responsable: Ing. Agr. Pedro Mondino¹
Integrante del equipo técnico: Ing. Agr. Sandra Alaniz¹
Colaboraron: Ing. Agr. Stella García, MSc.
Ing. Agr. Saturnino Nuñez, MSc.
Financiamiento: Agencia Alemana de Cooperación (GTZ)

1- INTRODUCCIÓN

La Producción Integrada Frutícola ha demostrado ser un sistema de producción factible a nivel mundial, logrando frutas de calidad mediante la implementación de prácticas ambientalmente sostenibles. Las áreas de producción bajo este sistema se han venido incrementando significativamente en los últimos años. En Uruguay durante la zafra 2000/2001 participaron en el Programa de Producción Integrada Frutícola 569 ha. de las cuales el 44% (253 ha.) correspondieron a manzana.

En nuestro país y en la mayoría de las regiones de producción la enfermedad más importante de este cultivo es la sarna del manzano, causada por el hongo *Venturia inaequalis*, siendo más severa en las zonas donde las primaveras y veranos son húmedos y frescos. Este hongo ataca todas las partes verdes de la planta (hojas, pecíolos, sépalos, frutas) causando manchas irregulares, al inicio oliváceas adquiriendo al final un color negro metálico. Este color negro se debe a la presencia expuesta del hongo (producción de conidios). En los frutos las lesiones evolucionan hasta formar costras, las que pueden agrietarse. El control de esta enfermedad en la producción convencional se ha basado en la aplicación de tratamientos químicos combinando aplicaciones preventivas y curativas de fungicidas. Para mantener protegida a la planta se realizan encima de 12 aplicaciones por año. Solamente de un fungicida de contacto (captan o mancozeb) un productor de 10 hectáreas aplica más de una tonelada de fungicida cada año con las implicancias que esto conlleva: impacto ambiental, problemas con la eliminación de envases, contaminación de aguas de escurrimiento y subterráneas, altos niveles de residuos sobre los frutos, por sólo citar algunas.

La aplicación de las normas de Producción Integrada en Uruguay no han producido cambios cualitativamente importantes en el manejo de esta enfermedad. Los cambios más notorios han sido, la prohibición de uso de algunos fungicidas por consideraciones toxicológicas (eliminar productos que son considerados **categoría I** en otros países) o de equilibrio

¹ Facultad de Agronomía

ambiental (preservación de enemigos naturales de insectos) así como por consideraciones en el manejo de la resistencia (limitar las aplicaciones de aquellos fungicidas de alto riesgo).

Los avances en el conocimiento sobre la epidemiología de esta enfermedad, indican que sería posible reducir el número de aplicaciones durante el ciclo del cultivo.

La determinación de la Descarga Potencial de Ascosporas (DPA), permitiría decidir la posibilidad de implementar Programas de Aplicaciones Reducidas que consisten en retardar el inicio de las aplicaciones de fungicidas en la temporada hasta estado de pimpollo rosado o hasta que ocurran tres períodos de infección. La DPA se obtiene a partir de monitoreos de la enfermedad realizados en cosecha y al momento de caída de hojas, clasificando los montes según tengan bajo, medio o alto potencial (Cooley, 1997; García, 1998).

- Montes con los niveles de DPA bajos: 2 % o menos de frutas con sarna en cosecha y hasta 50 hojas con sarna en 600 ramitas terminales en caída de hoja, permiten retardar el inicio de las aplicaciones de fungicidas hasta el estado fenológico de pimpollo rosado o hasta que hayan ocurrido tres períodos de infección.
- Montes con niveles de DPA medio: 2 % o menos de frutas con sarna en cosecha y de 50 a 100 hojas con sarna en las 600 ramitas terminales en caída de hoja, permiten retardar el inicio de las aplicaciones de fungicidas hasta el estado fenológico de pimpollo rosado o hasta que hayan ocurrido tres períodos de infección si se aplica urea en caída de hoja para reducir dicho potencial.
- Montes con niveles de DPA alto: mas de 100 hojas con sarna en las 600 ramitas terminales, no son aptos para aplicar este programa.

Esta estrategia es recomendable en aquellos cultivos con árboles de porte pequeño o mediano o con portainjertos enanizantes y que hallan tenido previamente un buen manejo de sarna.

2- OBJETIVO

- a) Validar para las condiciones de producción de Uruguay la utilización de programas de aplicaciones reducidos para el control de *Venturia inaequalis* en función de los valores de descarga potencial de inóculo (DPA) presentes en los montes al final de la temporada anterior.

3- MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación implicó la realización de un ensayo conducidos durante la temporada 2000-2001. El ensayo se realizó en montes de manzana de productores participantes del Programa de Producción Integrada Frutícola.

Selección de los montes:

A efectos de validar la posibilidad de retrasar el inicio de las aplicaciones de fungicidas contra sarna en función del inóculo potencial, se requirió disponer de dos montes de manzana con baja DPA.

En una primera etapa se seleccionaron montes con una incidencia de sarna en fruta menor al 2% al momento de cosecha de la temporada 1999/00. Para esta selección se utilizaron los resultados de las evaluaciones realizadas por los monitores del Programa de Producción Integrada. De este grupo se escogieron aquellos con porte de planta relativamente pequeño y en lo posible aislados de montes abandonados o con deficiente control de sarna para evitar el ingreso de inóculo desde fuera. Finalmente en cada uno de estos se evaluó la DPA al momento de caída de hojas con el siguiente criterio:

- se tomaron 30 árboles al azar en el monte y se cortaron 20 ramitas terminales de cada uno (tomadas de arriba, de abajo, de adentro y de afuera del árbol).
- en el laboratorio se examinó el haz y envés cada una de las hojas de las 600 ramitas contabilizando la cantidad que presentaban una o más manchas de sarna (Cooley, 1996-1997)

Diseño de experimento:

Una vez seleccionados los montes se marcó un sector compuesto por 6 filas de 12 plantas cada uno, donde se aplicó el Programa de Aplicaciones Reducidas. El mismo consistió en retardar el inicio de los tratamientos con fungicidas hasta tanto no ocurran tres períodos de infección o se alcance el estadio fenológico de pimpollo rosado.

El sector para realizar el ensayo se escogió en la esquina del monte que estaba menos expuesta a recibir deriva de tratamientos de montes vecinos. El resto fue manejado por el productor de acuerdo a lo indicado en las Pautas del Programa Producción Integrada.

Evaluación del ensayo:

Las evaluaciones se realizaron aproximadamente en forma semanal a partir de ocurrido el primer período de infección y se finalizaron luego de transcurrido un mínimo de 20 días desde la última infección no tratada químicamente con fungicida.

Para realizar las evaluaciones se consideró como borde la cuarta fila y las dos plantas finales de las otras tres filas, las restantes 12 plantas del ensayo (3 filas por 4 plantas) fueron evaluadas en su totalidad con el siguiente criterio: se tomaron al azar 20 brotes vegetativos o reproductivos en cada planta, observando cada una de las hojas de los brotes en el haz y envés determinando la presencia de alguna mancha de sarna.

4- RESULTADOS

Montes seleccionados:

En base a la primera selección (a partir de los niveles de sarna en fruta en cosecha y características de los montes) se escogieron tres montes, uno en la zona de Melilla y los dos restantes en Las Brujas. Luego de realizar la evaluación en caída de hoja sólo dos presentaron bajo DPA. En ambos se aplicó el programa de aplicaciones reducida, estos son:

- monte 1: ubicado en la zona de Melilla perteneciente a Torterolo variedad Red Chief, edad 9 años, marco de plantación 5m x 2,5m
- monte 16: ubicado en la zona de Las Brujas perteneciente a Moizo variedad Red Chief, edad 10 años, marco de plantación 5m x 1,5m

Resultados del ensayo

Cuadro 1: Monte 1 (Torterolo)

FECHA	INFECCIONES OCURRIDAS*	ESTADO FENOLÓGICO	% DE SARNA EN HOJA	TRATAMIENTOS REALIZADOS EN EL RESTO DEL MONTE
8-set				Dodine
12-set				Cobre
14-set		punta plateada		
15-set	1ª infección			
17-set				Cobre
20-set	2ª infección			
21-set			0	
27-set			0	
2-oct		Pimpollo rosado FIN ENSAYO	0	
4-oct			0	
11-oct			0	
18-oct			0,08	

*Se consideraron como período de infección las emitidos por el Pronóstico Fitosanitario del MGAP

Cuadro 2: Monte 16 (Moizo)

FECHA	INFECCIONES OCURRIDAS* ¹	ESTADO FENOLOGICO	% DE SARNA EN HOJA	TRATAMIENTOS REALIZADOS EN EL RESTO DEL MONTE
12-set				Dodine* ²
15-set	1ª infección			
16-set		Punta plateada		
19-set				Dodine
20-set	2ª infección			
26-set				Mancozeb
27-set			0	
3-oct	3ª infección			
4-oct			0	
6-oct				Mancozeb+Flusilazol
9-oct		Pimpollo rosado FIN ENSAYO		
11-oct			0,08	
18-oct			0,7	
24-oct			2,2	

*¹ Se consideraron como período de infección las emitidas por el Pronóstico Fitosanitario del MGAP

*² El tratamiento del 12/set también fue aplicado al sector donde se realizó ensayo

5- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es característica del clima en Uruguay la ocurrencia de lluvias y períodos prolongados de humedad. Esto indica que las infecciones secundarias por *Venturia inaequalis* continúan ocurriendo mientras exista tejido verde sobre la planta. Esto hacía presuponer que sería poco factible encontrar montes con bajos niveles de sarna y por lo tanto bajo DPA.

A su vez la falta de una diferencia marcada entre estaciones hace que la caída de las hojas ocurra durante un prolongado período de tiempo (mínimo 30 días) lo que dificulta la determinación del momento oportuno de evaluación del DPA.

Las condiciones climáticas del verano de 2000, de escasas precipitaciones, determinaron la ocurrencia de pocos períodos de infección en los meses previos a caída de hojas y por tanto bajos niveles de sarna secundaria. Esto permitió encontrar montes con valores de DPA bajo.

Por el contrario las características del verano de 2001 con abundantes precipitaciones y prolongados períodos de humedad, desencadenaron el desarrollo de numerosas infecciones secundarias. Esto determinó que los mismos montes que poseían bajos niveles de

enfermedad el año anterior superaran en 2 a 3 veces y más, los niveles máximos aceptables para implementar un programa de aplicaciones reducidas (datos no mostrados).

Los resultados obtenidos durante la temporada 2000 (donde se logro encontrar montes con niveles de DPA bajos) muestran que la implementación de programas de aplicaciones reducidas iniciando las mismas luego de tres períodos de infección y no más allá del estadio de pimpollo rosado no resultan en mayores niveles de enfermedad. Aunque serán necesarias nuevas evaluaciones para poder recomendar su aplicación.

El monte 16 (de Moizo A.) presentó una brotación muy despareja por lo que existió tejido verde susceptible previamente a que el monte alcanzara en promedio el estadio de punta plateada. En esa fecha ocurrió un período de infección el que no fue contabilizado debido a que el productor había realizado con anterioridad una aplicación con fungicida (Dodine) a todo el monte incluyendo las filas del ensayo.

Durante el desarrollo del ensayo en ambos montes ocurrieron dos períodos de infección de sarna en el tiempo que va desde punta plateada hasta pimpollo rosado sin que se aplicara fungicida.

La implementación de este programa permitió evitar tres aplicaciones de fungicidas en ambos montes sin llegar a incrementar significativamente la cantidad de enfermedad. Esto está de acuerdo con lo recomendado por Cooley (1996-1997) en el Programa de Producción Integrada de New England.

Si bien los resultados obtenidos en el año del ensayo indicarían la factibilidad de evitar aplicaciones de fungicidas en aquellos montes con bajo DPA, esto no es posible realizarlo todos los años. Además se debe considerar que aún en aquellos años favorables (veranos y/o otoños secos) la proporción de montes en los que es factible aplicar este método es baja. A esto debe agregarse que en el otoño 2001 no fue posible encontrar montes con bajo DPA a consecuencia de las numerosas lluvias ocurridas durante el verano, por lo que en esta primavera no fue posible repetir el ensayo.

VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL CONTROL DE LA SARNA DEL MANZANO OCASIONADA POR *VENTURIA INAEQUALIS* EN EL MARCO DE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA

Validación de la eliminación de las aplicaciones de fungicidas dirigidas al control de *Venturia inaequalis* desde mediados de diciembre, hasta cosecha.

Responsable: Ing. Agr. Pedro Mondino¹
Integrante del equipo técnico: Ing. Agr. Sandra Alaniz¹
Colaboraron: Ing. Agr. Stella García, MSc.
Ing. Agr. Saturnino Nuñez, MSc.
Financiamiento: Agencia alemana de cooperación (GTZ)

1- INTRODUCCIÓN

El control de la Sarna del manzano en Uruguay se realiza básicamente mediante el uso de fungicidas los que son aplicados periódicamente desde el inicio de la brotación hasta la cosecha. Las aplicaciones de fungicidas para el control de esta enfermedad provocan los mayores índices de impacto ambiental en este cultivo.

A pesar de que las recomendaciones técnicas indican que las aplicaciones de fungicida durante el verano no son necesarias en la práctica tanto técnicos como agricultores continúan realizando alrededor de cinco aplicaciones durante este período.

Los avances en el conocimiento sobre la epidemiología de la enfermedad, indican que es posible reducir el número de aplicaciones durante el ciclo del cultivo.

La susceptibilidad de las hojas y los frutos a ser infectados por sarna, disminuye con la edad de los mismos. Al inicio de su desarrollo, las hojas son altamente susceptibles a ser infectadas por los conidios de sarna, esta susceptibilidad disminuye con el transcurso de los días hasta tornarse resistentes. En ensayos realizados por Machardy (EEUU), donde se inocularon hojas de diferentes edades con conidios de sarna, se encontró que a partir de los 17 días de edad no se desarrollaban manchas de sarna sobre ellas.

En el caso de los frutos a medida que aumenta su edad los requerimientos de períodos de humedad para que ocurra infección aumentan notoriamente, esto hace que la susceptibilidad de los mismos disminuya con el transcurso de la temporada. En ensayos en donde se tomaron frutas de diferentes edades y se expusieron a condiciones de humedad durante varios períodos de tiempo, se encontró que frutos con 10 semanas de edad (desde plena floración) y a 15 °C de temperatura, requieren un mínimo de 24 horas de mojado para que ocurra infección. A esto hay que agregarle que la interrupción de solamente una hora en el período de mojado es suficiente para disminuir en 50% la cantidad de infección. Estos ensayos fueron conducidos con altas concentraciones de inóculo ($3,7 \times 10^5$ conidios/ml.).

¹ Facultad de Agronomía

A partir de estos resultados se puede inferir que en condiciones de campo si se logra un control apropiado de la sarna primaria difícilmente ocurran nuevas infecciones. En nuestras condiciones de producción los frutos alcanzan las 10 semanas de edad en verano, época en que es poco probable que ocurran condiciones de mojado ininterrumpido por un período de al menos 24 horas. Por lo tanto serían innecesarias las aplicaciones de fungicida para el control de la sarna a partir de mediados de diciembre y durante el verano.

2- OBJETIVOS

Validar para las condiciones de producción y clima de Uruguay, la eliminación de las aplicaciones de fungicidas dirigidas al control de *Venturia inaequalis* desde mediados de diciembre, hasta cosecha.

3- MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación implicó la realización de un ensayo conducido durante la temporada 2000-2001. El ensayo se realizó en montes de manzana de productores participantes del Programa de Producción Integrada Frutícola.

Selección de los montes:

Para este ensayo se utilizaron los mismos montes que en el ensayo de programas de aplicaciones reducidas, más un tercer monte perteneciente a Moizo Ademar. Estos montes aproximadamente presentaban nulo, bajo y medio niveles de sarna en hoja y fruta a mediados de diciembre.

Para determinar la cantidad de sarna exacta en cada monte, al inicio del ensayo fueron evaluados luego de culminada la liberación de inóculo primario de sarna (mediados de diciembre). El criterio de evaluación fue el siguiente: se tomaron 10 árboles al azar en cada monte y se cortaron 20 ramas terminales vegetativas en cada uno tomadas de distintas partes del árbol. En el laboratorio se examinaron las hojas de las ramas del haz y del envés contabilizando la cantidad que presentaban alguna mancha de sarna. Los frutos fueron evaluados a razón de 1000 frutos por ha, contabilizando un total de 25 frutos por planta escogidos de distintas partes del árbol.

Diseño de experimento:

En los montes seleccionados todas las plantas fueron escogidas para realizar el ensayo, con excepción del monte 16 de Moizo A. donde sólo se utilizaron seis filas de uno de los bordes. El resto de este monte recibió los siguientes tratamientos fitosanitarios durante el verano:

29/12/00 Mancozeb
12/01/01 Mancozeb
03/02/01 Mancozeb
13/02/01 Captan
02/03/01 Mancozeb

Evaluación del ensayo:

El ensayo fue evaluado en dos momentos, a mediados de verano y inmediatamente previo al inicio de la cosecha. El criterio de evaluación fue el mismo que el utilizado para determinar la cantidad de sarna en los montes al inicio del ensayo.

En el caso del monte 16 de Moizo A., se dejaron dos filas como borde y se evaluaron las cuatro restantes.

4- RESULTADOS

Montes seleccionados:

Para este ensayo se escogieron los mismos montes que para el ensayo de aplicaciones reducidas mas un tercer monte, estos son:

- monte 1: ubicado en la zona de Melilla perteneciente a Torterolo
variedad Red Chief, edad 9 años, marco de plantación 5m x 2,5m
- monte 16: ubicado en la zona de Las Brujas perteneciente a Moizo
variedad Red Chief, edad 10 años, marco de plantación 5m x 2,5m
- monte 4: ubicado en la zona de Las Brujas perteneciente a Moizo
variedad Top Red, edad 20 años, marco de plantación 6m x 4m

Resultados del ensayo:

Cuadro 3: monte 1 (Torterolo)

	% DE SARNA FIN DE PRIMAVERA	% DE SARNA MEDIADOS DE VERANO	% SARNA EN COSECHA
Frutas	0	0	0
Hojas	0	----	0,04
Ramas	0	----	0,8

Cuadro 4: monte 16 (Moizo A.)

	% DE SARNA FIN DE PRIMAVERA	% DE SARNA MEDIADOS DE VERANO	% SARNA EN COSECHA
Frutas	0,5	0,3	0,6
Hojas	1,9	----	7,0
Ramas	20,0	----	51,4

Cuadro 5: monte 4 (Moizo A.)

	% DE SARNA EN FIN DE PRIMAVERA	% DE SARNA MEDIADOS DE VERANO	% SARNA EN COSECHA
Frutas	3,4	SD	3,5
Hojas	6,1	----	16,5
Ramas	53,0	----	82,0

Cuadro 6: monte 4 (Moizo A.)

	% DE SARNA EN HOJA EN CAIDA DE HOJA
Sin tratamiento químico durante el verano	37,5
Con tratamiento químico durante el verano	26,5

5- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La eliminación completa de las aplicaciones de fungicida durante el verano, que alcanzó un total de 5 tratamientos en el caso del monte 4 (de Moizo), demostró ser factible de ser aplicada aún en las condiciones climáticas muy favorables (abundancia de precipitaciones) como las ocurridas durante el año del ensayo.

Los resultados de la evaluación de enfermedad en fruta mostraron que no hubo incremento de la enfermedad en ninguno de los montes evaluados, incluso en el monte 4 que presentó los mayores valores de infección primaria. Estos resultados coinciden con lo determinado por Schwabe et colaboradores, de que serían necesarios largos períodos de fruto mojado (mínimo 24 horas) para que ocurra alguna infección cuando los frutos superan las 10 semanas de edad.

Sí existió un incremento de la enfermedad en hoja durante el verano contrastando con lo expresado por Machardy de que la hojas adultas se vuelven resistentes a ser infectada por sarna, sin embargo esto no afectó la producción dado que la fruta no sufrió incrementos en

los niveles de sarna durante el verano. Esto podría influir sobre la producción de la siguiente temporada dado que este incremento de sarna en hoja redundaría en mayores niveles de DPA en caída de hoja y con esto una presión mayor de inóculo primario en la primavera siguiente.

La evaluación realizada en inicio de caída de hoja (mayo), indica que el sector del monte 16 no tratado durante el verano, alcanzó un nivel de sarna en hoja superior en 11% al resto del monte que recibió tratamientos con fungicidas. Esto indica que los 5 tratamientos de fungicidas realizados durante el verano por parte del productor, no sólo no evitaron que los niveles de sarna en hoja continuaran aumentando sino que además no lograron una importante diferencia con el sector que no recibió ningún tratamiento.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE *MONILINIA* SPP. CAUSANTES DE LA PODREDUMBRE MORENA DEL DURAZNERO A PARTIR DE AISLAMIENTOS OBTENIDOS DE FRUTOS ENFERMOS Y MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PCR CON EL USO DE *PRIMERS* ESPECÍFICOS

Responsables: Lic Gabriela Malvarez, MSc.¹
Ing. Agr. Pedro Mondino

Integrante del equipo técnico: Lic Andrea Rodríguez
Ing. Agr. Mercedes Aguilar
Ing. Agr. Elisa Silvera
Ing. Agr. Ana Piedra Buena
Ing. Agr. Sandra Alaniz
Ing. Agr. Ana Cecilia Silveira

Colaboró: Dra. Marie José Coté del Canadian Food Inspection Agency

Financiamiento: Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC).

Período: 2000 - 2001

INTRODUCCIÓN:

La producción de duraznos (*Prunus persica*) en Uruguay ocupa un área de 3.047 hás., representando el 35,6 % de la producción de frutales de hoja caduca.

La podredumbre morena causada por *Monilinia* sp. es la enfermedad fúngica más importante que afecta al cultivo produciendo atizonado de flores, muerte de ramas y podredumbre de fruta.

En el mundo se han identificado tres especies de *Monilinia*: *M. fructicola*, *M. fructigena* y *M. laxa*. Una diferencia importante entre ellas es el hecho de que *M. fructigena* incluye entre sus hospederos al manzano (*Malus pumila*) mientras que las restantes solamente afectan *Prunus* spp. Una segunda diferencia, de importancia epidemiológica, es que *M. laxa* afecta preferentemente las flores mientras que *M. fructicola* tiene mayor incidencia sobre los frutos. En Uruguay hasta el presente la identificación de las especies de *Monilinia* se basó en características culturales y morfológicas, mediante procedimientos lentos y con resultados poco confiables.

El advenimiento de la biología molecular en general y de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en particular, ha facilitado enormemente el análisis de microorganismos, aportando una capacidad superior para caracterizar y clasificar cepas y facilitar el estudio la diversidad genética de poblaciones. Los marcadores genéticos, particularmente aquellos basados en el ADN, son una herramienta útil para determinar la diversidad genética entre individuos.

El factor clave de la aplicación de la técnica de PCR para la caracterización de microorganismos y hongos en particular es la determinación de oligonucleótidos iniciadores (*primers*) específicos para la identificación de los límites del sitio a amplificar. Usando *primers* adecuados, pueden ser estudiados diferentes aspectos en diferentes niveles taxonómicos. Para el caso específico de *Monilinia* sp. han sido utilizados algunos de estos métodos como ser la amplificación con *primers* específicos para una de las tres especies, *M. fructicola*.

¹ Facultad de Agronomía

Este método permite determinar si un aislamiento es *M. fructicola* cuando hay un producto de amplificación o si no lo es, cuando el resultado es negativo (no hay amplificación). Por otro lado, y con un espectro mayor de aplicaciones, está la utilización de *primers* específicos para cada una de las especies, lo cual permite determinar si un aislamiento pertenece al género *Monilinia* o no y a la vez determinar a cuál de las tres especies pertenece.

OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo fue el ajuste y evaluación de este último método, PCR con *primers* específicos para las diferentes especies de *Monilinia*, para la caracterización de aislamientos provenientes de frutos de durazno infectados. De este modo se podrá contar con una herramienta rápida y precisa para estudios epidemiológicos de la enfermedad en nuestro país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la caracterización de las especies de *Monilinia* sp. el hongo fue aislado a partir de frutos con indicios de infección por *Monilinia* o de frutos momificados obtenidos de montes de duraznero de la zona de Melilla. Se realizaron aislamientos a partir de frutos de diferentes variedades de durazno y nectarines. El hongo fue aislado en medio Agar Malta Acidificado (2% Extracto de Malta, 2% Agar, pH 4.5, Streptomycin 0,2µg/ml) y repicado a medio PDA (Potato Dextrose Agar). Como control se utilizaron cultivos de cepas de colecciones internacionales de cada una de las tres especies. Los cultivos de las cepas de colección fueron cedidos por la Dra. M.J. Coté de la Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos (CFIA).

Extracción de ADN

Las extracciones de ADN fueron realizadas a partir del micelio de una placa de 7 días de crecimiento (crecimiento sobre el total de la placa). La extracción se realizó según el método de Paoloci et al, 1999 con algunas modificaciones. El mismo consistió en una maceración del material e incubación en buffer de lisis (200mM Tris HCl, pH 7,5; 250mM NaCl; 25mM EDTA; 0,5% SDS) a 65°C durante 30 minutos. Posterior a la incubación fue centrifugado por 10 minutos a 10000 rpm. Para la precipitación del ADN fue utilizado isopropanol, a -20°C durante 30 minutos y nuevamente centrifugado a 10000 rpm, por 5 minutos. El ADN fue resuspendido en 50 µl de buffer TE (10mM TRIS, 1 mM EDTA, pH 8)

Para comprobar la presencia de ADN, las muestras fueron corridas en gel de agarosa 1%, con 0,3µg de bromuro de etidio. Para ajustar la cantidad de ADN a utilizar en la reacción de amplificación, el ADN extraído fue cuantificado en espectrofotómetro a 260 nm (DO = 1 equivale aproximadamente a 50 µg de ADN doble hebra)

Amplificación

Para la reacción de amplificación (PCR), fueron utilizados los *primers* específicos para cada una de las tres especies de *Monilinia*: MO368-8R (*M. fructigena*), MO368-10R (*M. fructicola*)

y MO368-12 (*M. laxa*) en combinación con el *primer* MO368-5, común a las tres especies. (Coté, com. pers). Las secuencias de los *primers* son las siguientes:

MO368-8R: 5'-AGATCAAACATCGTCCATCT-3'

MO368-10R: 5'-AAGATTGTCACCATGGTTGA-3'

MO368-12: 5'-GACTGCAATCCACACCGTCG-3'

MO368-5: 5'-GCAAGGTGTCAAAACTTCCA-3'

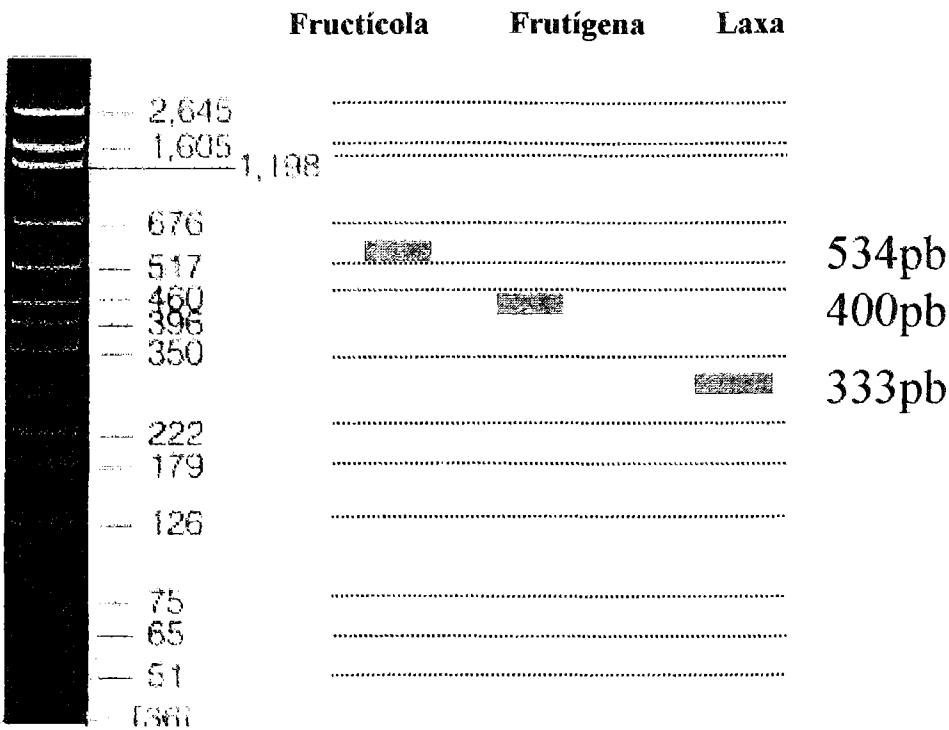
Las condiciones de la reacción fueron: buffer 1x, nucleótidos 0,2 mM; MgCl₂ 2,5mM; *primers* 0,1 μM de cada uno; BSA 0,5 mg/ml, Taq polimerasa 0,5 U (GIBCO-BRL®).

Las condiciones de la amplificación fueron las siguientes:

95 °C por 30 segundos, 60°C por 60 segundos, 72 °C por 30 segundos durante 5 ciclos. Y 95 °C por 30 segundos, 58°C por 60 segundos 72 °C por 30 segundos durante 35 ciclos con una extensión final de 5 minutos a 72 °C.

Los productos de la reacción fueron corridos en gel de agarosa 1,5% (0,3μg de bromuro de etidio) para determinar, según el tamaño de la banda obtenido a cuál de las especies correspondía cada muestra. Los tamaños esperados de banda son: 534bp para *M. fructicola*, 400pb *M. fructigena* y 333 pb para *M. laxa*.

pGEM



Ta

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La técnica de identificación de las diferentes especies de *Monilinia* con *primers* específicos resultó ser efectiva, amplificando diferencialmente las tres especies. Los resultados de la reacción de amplificación permiten distinguir claramente entre las tres especies de *Monilinia* según el tamaño del producto obtenido. (534bp para *M. fructicola*, 400pb *M. fructigena* y 333 pb para *M. Laxa*).

Entre los más de 300 aislamientos obtenidos para la zona de Melilla, se presentaron diferentes morfologías de colonia en PDA. A pesar de estas diferencias en las morfologías (carácter utilizado para la diferenciación de las tres especies), todos los aislamientos analizados, resultaron ser *M. fructicola* independientemente de la variedad de durazno a partir de la cual fue realizado el aislamiento o del monte donde se obtuvo la fruta (figura 1).

El hecho de poder utilizar todos los *primers* en la misma reacción potencia la utilidad de la técnica. El uso de estos *primers* especie específicos en una única reacción de amplificación se presenta como una técnica simple y precisa para la identificación de las tres especies. La técnica utilizada presenta la ventaja de requerir poco tiempo y tener bajos costos.

Para el presente trabajo, fueron analizados sólo aislamientos procedentes de la zona de Melilla, a seguir serán analizados aislamientos procedentes de otras zonas frutícolas para confirmar la ausencia de *M. laxa* y *M. fructigena* en duraznero en nuestro país. Dado que la técnica ha demostrado ser suficientemente específica, amplificando sólo el ADN fúngico y resultando productos de diferente tamaño según la especie en cuestión, en evaluaciones futuras se plantea aplicarla directamente sobre tejidos de la fruta con evidencia de infección, sin proceder al aislamiento y cultivo del hongo. En caso de lograrse este objetivo se podrá contar con una herramienta rápida y precisa que puede ser utilizada como control en fruta importada de países que presentan las tres especies del patógeno.

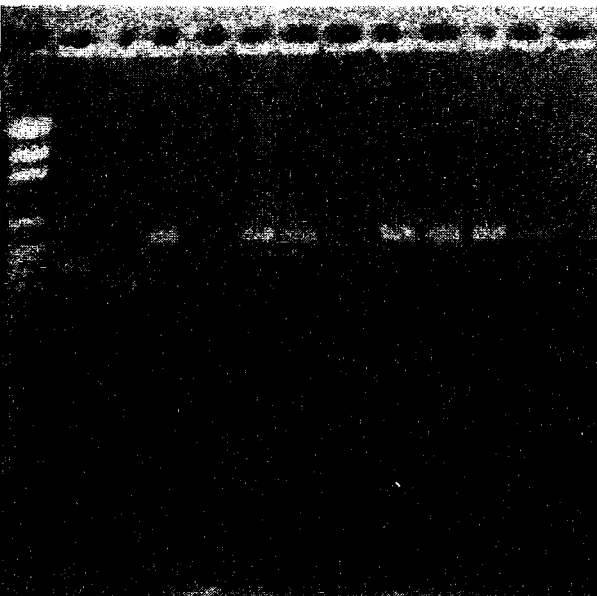


Figura 1: Los tres primeras bandas corresponden a *M. fructigena*, *M. laxa* y *M. fructicola* respectivamente. El resto de las bandas son de aislamientos de campo; como se puede apreciar todos corresponden a *M. fructicola*

NECROSIS DE LA YEMA DE FLOR EN PERAL, UNA PROBLEMÁTICA EN ESTUDIO

Responsables: María Cristina Pagani¹, M.Sc.
Carolina Leoni¹
Danilo Cabrera²
Roberto Docampo³

Antecedentes

La necrosis de la yema de flor del peral es un problema descrito en varias zonas productoras del mundo, que en los últimos años se ha manifestado en nuestros montes de pera. Se manifiesta por una destrucción parcial o total de las yemas durante la dormancia (desde finales de otoño hasta la brotación), incidiendo negativamente en la producción.

Entre los factores que pueden determinar la manifestación de estos síntomas, se señalan ataque de bacterias (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*), desequilibrios nutricionales durante el período de inducción floral (período vegetativo) y/o durante al brotación, deficiencias de boro, incompatibilidad pie/portainjerto, insatisfacción de los requerimientos de frío y fluctuaciones térmicas durante el período de reposo invernal (Covey, 1982; Herter *et al*, 2001; Montesinos y Vilardell, 1996).

Esa diversidad de factores y resultados experimentales poco consistentes, no han permitido hasta el momento poder sindicar a un único elemento como causante de la muerte de yemas florales de peral. Así por ejemplo, en tanto en España se correlaciona mayormente la muerte de yemas con la presencia de altos niveles poblacionales de la bacteria *P. syringae* pv *syringae* (Montesinos y Vilardell, 1996); en Brasil trabajos recientes señalan como causa principal la insatisfacción de los requerimientos de frío y las fluctuaciones térmicas durante el reposo invernal (Herter *et al*, 2001))

En INIA Las Brujas se han iniciado algunos trabajos con el fin de aportar elementos para el diagnóstico y manejo de esta problemática.

Sintomatología

Los síntomas en el campo se manifiestan mas claramente en la primavera, al inicio del período de brotación. En ese momento se observan yemas anormalmente infladas, laxas, con las brácteas protectoras secas, que se desprenden o "descaman" al tocarlas. Cuando esas yemas son observadas bajo una lupa, se observa una necrosis de los primordios florales, pero ya en el otoño e invierno pueden ser detectadas necrosis y alteraciones morfológicas en las yemas cuando se observan bajo lupa.

¹ Sección Protección Vegetal, INIA Las Brujas

² Programa Fruticultura

³ Sección Suelos, Riego y Agroclimatología

Si la destrucción de la yema es parcial, se observan corimbos con menor número de flores y/o flores anormales, pero si la incidencia es elevada se da un retraso en el desarrollo vegetativo de los árboles y aparecen brotaciones axilares en la base de las yemas de flor secas.

AVANCES DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN URUGUAY

Primer relevamiento de campo

En la primavera de 1999, se realizó el relevamiento de predios comerciales con antecedentes del problema. En ellos se efectuaron muestreos de campo de yemas afectadas y mediante técnicas microbiológicas convencionales se detectó y caracterizó la presencia de poblaciones de *P. syringae* en las yemas de flor afectadas. Asimismo se realizó muestreo de hojas para ser sometidas a análisis foliar, determinándose los niveles de nitrógeno (N), potasio (K) y boro (B) (Cuadro N°1).

Cuadro N°1: Niveles de boro foliar en montes de pera con y sin antecedentes de necrosis de yemas.

	%N	%K	ppm B
Predio sin antecedentes	2,8	1,5	24,7
Predio 1 con antecedentes	2,9	1,9	24,0
Predio 2 " "	2,5	1,3	16,9
Predio 3 " "	2,6	1,6	20,1
Rangos óptimos de nutrientes*	2.3 - 2.7	1.2 - 2.0	20 - 40

Los valores corresponden a la media de los resultados obtenidos en cada muestreo.

(*) Leece D.R., 1976.

Evaluación de productos químicos para el manejo de la caída de yemas

A partir del relevamiento anterior, fueron seleccionados 3 montes de pera cv. Williams con antecedentes de caída de yemas para evaluar el efecto de la aplicación de productos químicos. La selección de los productos químicos y estrategia de aplicación se realizó sobre la base de los tratamientos que demostraron ser más eficientes en ensayos experimentales de España.

En las zafras 99-2000 y 2000-01 se evaluó la aplicación de Fosetil aluminio (Aliette, 250 g. i.a./100 L) y Sulfato de Streptomina + sal cuaternaria de Oxitetraciclina (Agrimicina, 80 g. p.c. /100 L). Las aplicaciones se realizaron en el verano y se evaluaron todas las yemas presentes en 10 ramitas de año en la primavera siguiente. Como control se evaluaron plantas que no recibieron ninguno de estos tratamientos.

Los resultados obtenidos en la primavera del año 2000 y 2001 se presentan en los Cuadros N°2 y N°3 respectivamente, y no se observan diferencias significativas entre los diferentes trataminetos.

Cuadro N°2. Evaluación de yemas en ramas del año durante la primavera del año 2000, en plantas de pera cv. Williams.

Predio	Tratamiento	Variables*		
		1	2	3
O. Moizo	Aliette	0.359 a**	0.242 a	0.122 a
	Agrimicina	0.570 a	0.317 a	0.181 a
	Testigo	0.512 a	0.300 a	0.113 a
S. Martinez	Aliette	0.428 a	0.324 a	0.064 ab
	Agrimicina	0.422 a	0.295 a	0.059 ab
	Testigo	0.369 a	0.342 a	0.090 a
S. Pigato	Aliette	0.617 a	0.500 a	0.119 a
	Agrimicina	0.650 a	0.474 a	0.064 b
	Testigo	0.655 a	0.428 a	0.107 a

* Variables: 1= N° de corimbos con menos de 3 flores/N° de corimbos totales; 2= N° de yemas muertas/N° de yemas totales; 3= N° de corimbos totales / N° de yemas totales.

** Datos seguidos de la misma letra no difieren significativamente según Duncan (5%). Cada predio fue analizado en forma independiente.

Cuadro N°3. Evaluación de yemas en ramas del año durante la primavera del año 2001, en plantas de pera cv. Williams.

Predio	Tratamiento	Variables*		
		1	2	3
O. Moizo	Aliette	0.365 a**	0.396 a	0.109 a
	Agrimicina	0.306 a	0.331 a	0.071 a
	Testigo	0.224 a	0.443 a	0.112 a
S. Martinez	Aliette	0.240 ab	0.104 a	0.086 a
	Agrimicina	0.146 b	0.124 a	0.118 a
	Testigo	0.361 a	0.087 a	0.068 a
S. Pigato	Aliette	0.242 a	0.143 a	0.170 a
	Agrimicina	0.154 a	0.154 a	0.104 a
	Testigo	0.093 a	0.138 a	0.141 a

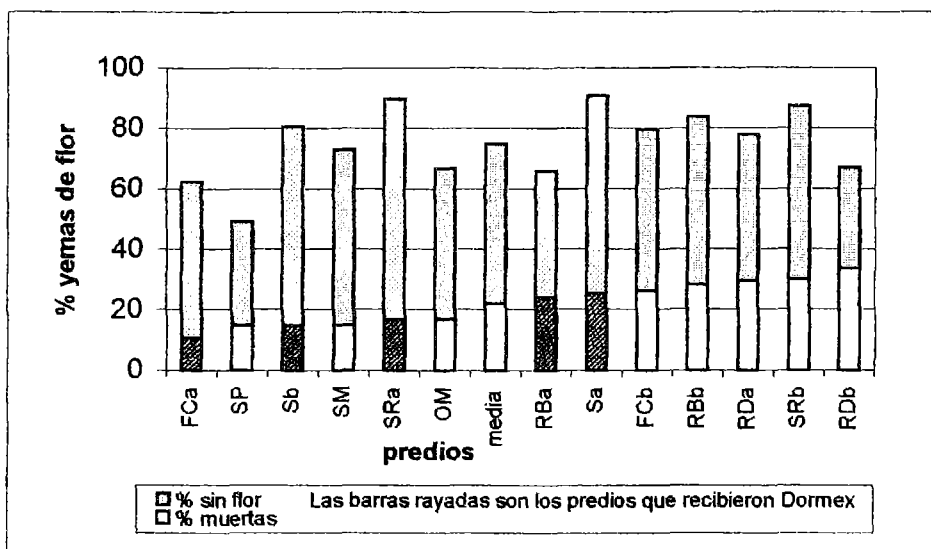
* Variables: 1= N° de corimbos con menos de 3 flores/N° de corimbos totales; 2= N° de yemas muertas/N° de yemas totales; 3= N° de corimbos totales / N° de yemas totales.

** Datos seguidos de la misma letra no difieren significativamente según Duncan (5%). %. Cada predio fue analizado en forma independiente.

Segundo relevamiento de campo

Durante la primavera de 2001, se relevaron montes comerciales con y sin problemas aparentes de necrosis de yemas. Este relevamiento estuvo dirigido principalmente a evaluar las yemas de flor con problemas e identificar aquellos factores de manejo que pudiesen orientar trabajos futuros para el esclarecimiento del problema. Para ello se eligieron 5 árboles representativos por monte, y en cada uno de ellos se evaluaron yemas de flor (entre 150 y 200 por árbol) y se registraron las prácticas de manejo del monte (aplicaciones de productos fitosanitarios, uso de productos para la quiebra de dormancia, fertilización, datos de análisis de suelo y/o foliar, portainjertos, etc).

Los datos primarios de las yemas afectadas evaluadas en el relevamiento se presentan en la Gráfica N°1.



Gráfica N°1. Incidencia de yemas de flor muertas o que brotaron sin flores durante la primavera 2001, en perales Williams. Los datos para cada predio son la media de 5 árboles.

De acuerdo a las evaluaciones realizadas en la presente primavera y tomando en cuenta los predios en los que se aplicaron productos químicos para mejorar la quiebra de dormancia, no se observan diferencias significativas de caída de yemas. Dentro de los predios evaluados existen cuadros de peral donde se aplicó Cinamida Hidrogenada (Dormex) a dosis de 1% con aceite mineral y los porcentajes de caída de yemas no difieren con cuadros donde no se realizó esta aplicación, aunque si mejoraron el porcentaje de yemas brotadas. Los datos comparando predios que recibieron tratamientos de quiebra de dormancia o no se pueden ver en la Gráfica N°1.

BIOECOLOGÍA Y ESTRATEGIA DE CONTROL DEL "CHANCHITO BLANCO" DE LA VID EN LA ZONA SUR DEL URUGUAY (*)

Responsables: Roxina Soler¹, Iris Scatoni² y Saturnino Núñez³

Período de investigación: 1997-2001

Antecedentes

Planococcus ficus, conocido comúnmente en nuestro país como el Chanchito blanco de la vid, es un homóptero perteneciente a la Familia Pseudococcidae; ésta es una de las de mayor importancia económica dentro de la Superfamilia Coccoidea. Son llamados comúnmente "Cochinillas harinosas" o "Chanchitos blancos" debido a la cubierta cerosa pulverulenta que los caracteriza dándoles un aspecto blanquecino y enharinado.

Probablemente se encuentra presente en nuestro país desde 1930, cuando fue identificado por TRUJILLO PELUFO como *Pseudococcus vitis* (Niedielski). En nuestro país, esta cochinilla no sólo se encontró sobre vid sino también sobre higuera, manzano y membrillero.

P. ficus, originaria del Sur de Francia, ocupa importantes regiones en Africa (Egipto, Libia, Túnez y Sudáfrica), América del Sur (Argentina, Brasil y Uruguay), América del Norte (California, USA), Asia (Arabia Saudita, India, Irak, Irán, Israel, Líbano, Pakistán) y Europa (Chipre, España, Francia, Grecia, Islas Canarias, Italia).

El objetivo general de esta investigación es el estudio de la biología y comportamiento del "Chanchito blanco" de la Vid en el Sur del país, para racionalizar su manejo en nuestros viñedos. Por otra parte, como objetivo a corto plazo se plantea brindarle al sector herramientas para lograr un manejo efectivo, inmediato de la plaga. La investigación se realizó en el marco de un convenio entre FUCREA e INIA Las Brujas, con la cooperación de la Facultad de Agronomía, en el marco del proyecto "Contribución al conocimiento de los Pseudococcidos en el Uruguay".

FLUCTUACION POBLACIONAL DEL CHANCHITO BLANCO EN VID

Materiales y métodos

Los trabajos fueron realizados en la zona Sur del país, en viñedos comerciales en plena producción, sin tratamientos con insecticidas, durante la temporada 1997-1998 hasta la temporada 2000-2001 inclusive.

(*) Investigación financiada por grupos CREA Granjeros (FUCREA).

¹ Ayudante de Investigación

² Facultad de Agronomía

³ INIA Las Brujas

Para conocer la bioecología de la plaga, se implementaron muestreos semanales en los viñedos mencionados, colectando al menos 450 cochinillas por muestreo. Para todos los casos se seleccionaron viñedos, donde se marcaron plantas con alta población sobre las cuales se realizarían las evaluaciones a lo largo de la temporada. Se emplearon dos metodologías diferentes de muestreo, en función de la abundancia poblacional de cochinilla presente en el momento.

Cuando se trabajaba con altas poblaciones de la cochinilla, se colectaban hojas con insectos cuando la plaga se encontraba localizada en follaje y cuando se encontraban en el tronco, debajo del ritidoma, se descortezaba la planta y se retiraban los insectos por medio de un aspirador manual, de 12 w.

Cuando la población de la cochinilla no era abundante, se realizaba el conteo a campo, sin retirar material vegetal afectado. Este mismo procedimiento se llevó adelante también en el período de receso de la vid.

Para procesar el material colectado se observaron las cochinillas bajo microscopio estereoscópico y se contabilizaron discriminándolas según su estado de desarrollo. Al finalizar el conteo, se calcularon las proporciones de cada estado para conocer la dinámica poblacional de la cochinilla. Paralelamente se realizaban observaciones sobre el movimiento de la misma en la planta.

Resultados

En los gráficos se presenta la fluctuación poblacional de *Planococcus ficus* en vid, en los períodos estudiados, así como la ubicación del insecto en la planta a lo largo de la estación de crecimiento. Las barras en color indican la ubicación en la planta (marrón: tronco, verde: follaje, violeta : racimo).

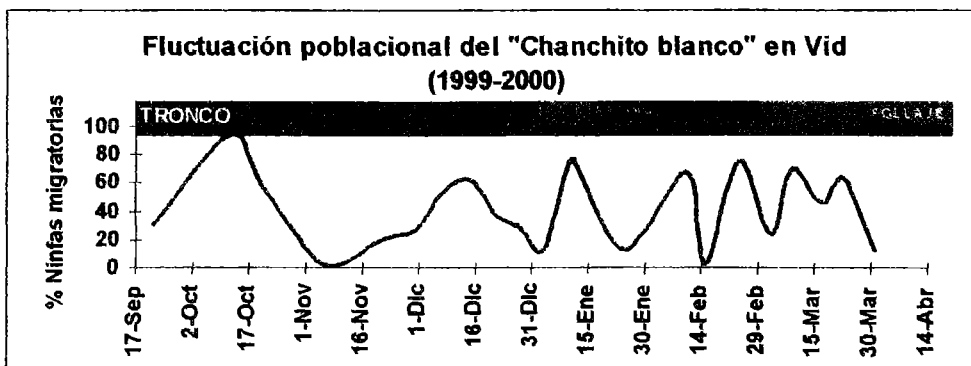
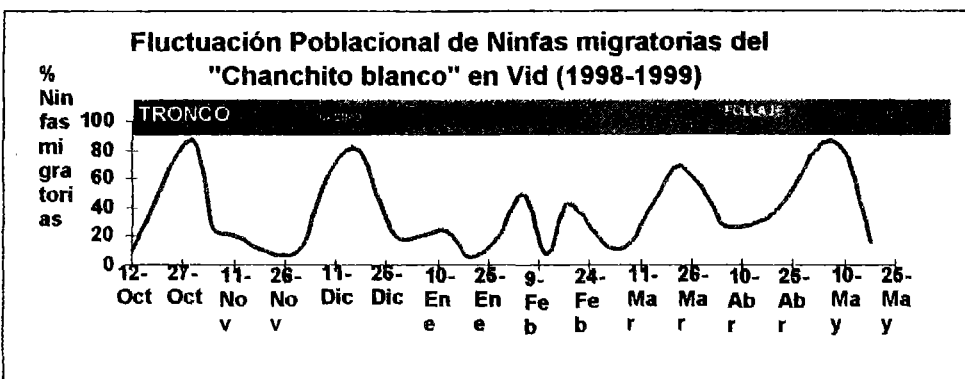
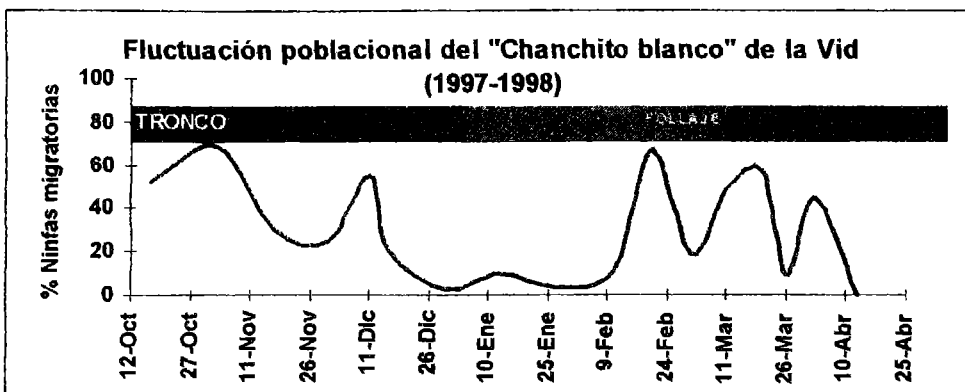
Si bien se observaron diferencias en cuanto a la fluctuación poblacional y el movimiento de la cochinilla en la planta en los distintos años de estudio, se registra un patrón de comportamiento común. Los chanchitos blancos presentan entre 5 y 6 generaciones anuales, desde setiembre hasta abril – mayo.

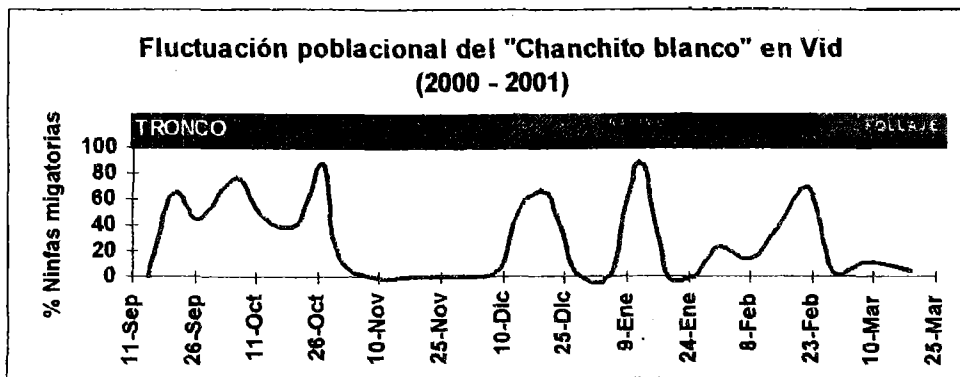
La actividad de la plaga comienza en setiembre, en este momento toda la población se encuentra localizada en la base del tronco, debajo del ritidoma de la planta. En este mes comienza su leve ascenso por el tronco y hasta diciembre toda la población permanece protegida debajo de la corteza de la planta, observándose 2 ciclos de desarrollo de la plaga, con un pico poblacional de ninfas migratorias en octubre (setiembre - octubre u octubre - noviembre) y otro en diciembre.

A partir de enero no se pueden observar claramente las generaciones como ocurría en los meses anteriores, dada la gran superposición de estados. El pasaje de la cochinilla hacia las hojas, se registró en enero, luego del pico poblacional de ninfas migratorias, en la primera quincena de este mes. El activo pasaje de la plaga hacia el racimo tiene lugar en enero, si bien pueden observarse algunas cochinillas en racimo desde diciembre. Hasta este momento

se observa una coincidencia tanto en los momentos de ocurrencia de los picos poblacionales de los diferentes estados como en el movimiento de la plaga dentro de la planta.

A partir de febrero y hasta marzo- principio de abril se pueden observar tres picos poblacionales de ninfas migratorias en diferentes momentos a lo largo de los años. En todos los años, durante fines de febrero y mediados de marzo, se observó un aumento significativo de la población, una explosión poblacional donde se veían claramente las colonias de chanchitos "chorreando" mielecilla, distribuidas prácticamente como una masa uniforme a lo largo del follaje de las plantas atacadas, comenzando a detectarse un lento pasaje de las cochinillas desde el follaje al tronco.





Al comenzar la caída de hojas, junto con ella se observó un descenso poblacional importante. Las cochinillas vivas, caían en las hojas senescentes, en todos los estadios, inclusive posturas, quedando sobre la planta las hojas apicales, verdes, sin población alguna. Por lo tanto, muchas cochinillas caen al suelo al finalizar la estación de crecimiento del viñedo, vivas, en todos los estadios.

Una vez comenzado el receso del viñedo, todas las cochinillas se encuentran sin excepción, ubicadas en el tronco de la planta. Durante el primer año de estudio no se detectaron cochinillas, durante el resto del otoño y la totalidad del invierno. En los siguientes años se hallaron cochinillas invernando en los troncos de plantas de vid, protegidas debajo del ritidoma. Fueron halladas posturas, hembras y ninfas, predominando éstas últimas. La proporción de cochinillas halladas en el invierno fue realmente baja. Tanto el número de plantas con chanchito como el número de chanchitos por planta disminuyó significativamente durante el invierno. Por lo tanto, no todas las plantas que finalizaron el verano atacadas, comenzaron la brotación siguiente presentando cochinillas.

INSECTOS ASOCIADOS AL CHANCHITO BLANCO DE LA VID

Materiales y Métodos

En cada muestro se colectaron los parasitoides, depredadores y hormigas asociadas a las colonias de cochinillas. A partir del material vegetal que se traía del campo, se separaban las cochinillas con coloración amarronada y se las colocaba en tubos de vidrio sellados con algodón. Cuando los parasitoides emergían se colocaban en tubitos con alcohol 70° y se enviaban al SEL - USDA para su identificación. Las hormigas eran colocadas en alcohol 70° en campo e identificadas en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía.

Para cuantificar la incidencia de las hormigas asociadas a la cochinilla, se trabajó en un viñedo sin tratamientos con insecticidas, donde seleccionaron dos filas con 66 plantas cada una, que presentaban un alto número de hormigueros en la fila y entrefila. A partir del mes de diciembre, momento en que la actividad de las hormigas en las colonias de chanchitos comienza, se suprimieron los hormigueros presentes en una de las filas seleccionadas. La

eliminación de dichos hormigueros se realizó aplicando Clorpirifos en polvo, luego de desarmar el montículo del hormiguero. Previo a la supresión de los hormigueros se realizó un marcado de las plantas con chanchito, de manera de cuantificar la infestación inicial de la plaga. Mensualmente se evaluaban todas las plantas de cada una de las filas, de manera de visualizar la extensión o no de los focos de contaminación de la plaga.

Resultados

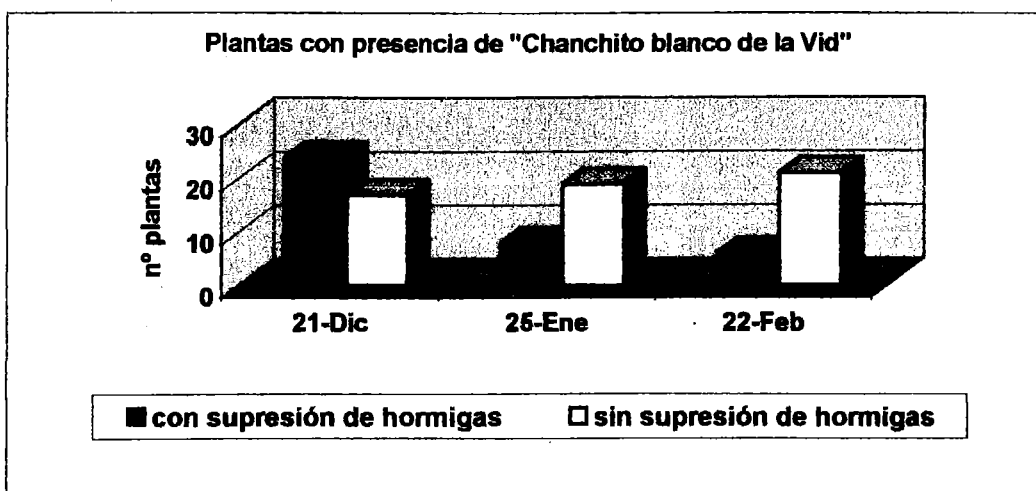
Hormigas:

Existe una fuerte asociación entre ciertas especies de hormigas y los chanchitos blancos. Los pseudocóccidos son muy visitados por las hormigas durante la primavera y el verano, estableciéndose una verdadera simbiosis entre ambos.

Estos formícidos se alimentan de las sustancias azucaradas o mielecilla que las cochinillas expelen de donde obtienen aminoácidos, proteínas y vitaminas del grupo B que son muy importantes en su dieta, asegurándose una fuente continua de alimento durante toda la temporada. Las hormigas, seguramente como forma de preservar su fuente alimenticia, mantienen limpia la colonia de excrementos y excesos de mielecilla y no permite que los enemigos naturales las depreden o parasiten.

Durante la primavera y verano se observaron abundantes hormigas sobre las colonias de cochinillas, tanto bajo el ritidoma del tronco y ramas principales como sobre follaje. Las hormigas identificadas fueron: *Linepitema humile* (Mayr), *Solenopsis ritcheri* (Forel) y *Camponotus mus* (Roger), hallándose en una misma colonia de cochinillas más de una especie de estos formícidos. Si bien se han identificado para nuestro país las tres especies mencionadas, la especie predominante por excelencia es *Solenopsis* sp. Esta hormiga construye sus hormigueros tanto en la fila como en la entrefila del viñedo pudiendo observarse los montículos característicos que alcanzan una altura de entre 20 a 40 cm. En algunos casos excepcionales no construyen montículo, lo que dificulta notablemente su localización.

La abundancia de hormigas dentro de los viñedos resulta ser un indicador de la presencia de cochinillas harinosas de la vid, más aún si estas se encuentran aglomeradas en lugares como el tronco, racimos cercanos al tronco y hojas basales. Durante toda la temporada de crecimiento del viñedo se observó esta fuerte asociación, a tal punto que la detección de los focos se realizaban observando la presencia de hormigas sobre la planta. Estas hormigas cobran importancia debido a que la extensión de los focos de contaminación dentro del viñedo y la distribución dentro de la planta se debe en parte a la presencia de estos formícidos que contribuyen con su dispersión. Como puede observarse en la figura siguiente, cuando se suprimen los hormigueros en una zona del viñedo, la dispersión de la plaga disminuye sensiblemente.



La movilidad de los chanchitos blancos es muy baja, por lo tanto la eliminación de un factor de dispersión como las hormigas, permite mantener la distribución en focos característica de la cochinilla, evitando el ataque generalizado del viñedo. Esto permitirá en el momento del manejo, realizar las aplicaciones solo en los focos de contaminación.

Enemigos naturales:

En nuestro país se colectaron cinco especies de parasitoides de cochinillas, todos ellos microhimenópteros endoparásitos. Comenzaron a detectarse cochinillas parasitadas a partir de diciembre en muy bajas cantidades para incrementarse en gran medida a fines de marzo, previo a la caída de hojas. Los parasitoides más abundantes colectados en Uruguay son especies pertenecientes al género *Anagyrus*.

Los predadores colectados fueron: *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae), y crisópidos (Neuroptera: Hemeroboidea). La abundancia de estos insectos fue muy escasa.

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE DIFERENTES INSECTICIDAS

Materiales y Métodos

Para definir una estrategia de control racional a implementar en el corto plazo, se realizaron ensayos para evaluar la eficiencia de diferentes principios activos. Se trabajó en viñedos en plena producción, con alta infestación de Chanchito blanco, sin tratamientos de insecticidas. La aplicación de insecticidas se realizó con atomizadora, a punto de goteo, el 11/1/2001 cuando la mayor parte de la población de la plaga se encontraba bajo la forma de ninfas migratorias.

Insecticidas evaluados

Principio Activo	Nombre Comercial	cc/100 l
Buprofezin	Applaud	200
Piriproxifem	Epingle	75
Imidacloprid	Confidor	60
Aceite Sun Spray 9E	Aceite	500
Acetamiprid	Mospilan	12.5 g

Se trabajo en parcelas de 5 filas, marcando 6 plantas con alta infestación por parcela en las filas centrales, utilizando las filas externas como borde, de manera de evitar la deriva de insecticidas de una parcela a la otra. El ensayo constaba de 5 tratamientos con 6 repeticiones. En cada una de las plantas marcadas, se seleccionaba un sarmiento con alta infestación y se la cuantificaba a través de una escala de severidad.

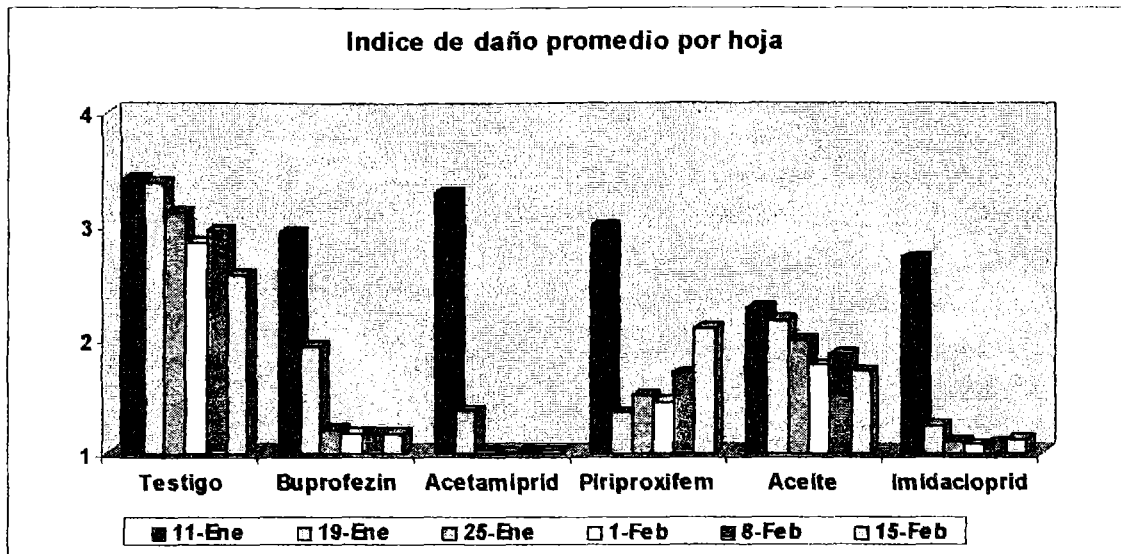
Escala de Severidad

Escala	Nº Chanchitos/Hoja
1	0
2	1-3
3	4-6
4	7-15
5	>15

Se realizó un muestreo previo a la aplicación para determinar en nivel inicial de la plaga y posteriormente se llevaban a cabo evaluaciones semanales durante un mes para evaluar la eficiencia de control de los distintos productos.

Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos referentes a insecticidas disponibles y momentos de control eficientes para el manejo de la plaga.



Con respecto a la efectividad de los insecticidas evaluados a excepción del aceite mineral, todos los principios activos alcanzaron un control satisfactorio entre los 7 y 15 días.

Acetamiprid, Piriproximem e Imidacloprid presentaron cierto efecto de volteo durante la primera semana. El resto de los productos (salvo el aceite mineral) alcanzaron un buen control durante la segunda semana.

Para realizar la elección de el o los productos a incluir en un esquema de manejo de la plaga hay que tener en cuenta las características de los diferentes productos, ya que todos los productos ensayados (excepto el aceite mineral) presentan un buen control. La evaluación debe hacerse teniendo en cuenta el ecosistema vitícola, con el fin de no alterar su equilibrio.

Con respecto a la elección del momento de control de la plaga, como se ha observado en ensayos anteriores, el tratamiento de enero sigue siendo el que arroja los mejores resultados.

EL ROL DE LAS INFECCIONES TEMPRANAS EN LA EPIDEMIOLOGIA DE LA PODREDUMBRE DEL RACIMO Y SU IMPORTANCIA PARA LA FORMULACION DE ESTRATEGIAS EFECTIVAS DE MANEJO DE LA ENFERMEDAD

Responsables: Stella García¹, Sebastián Fernández²

Colaboradores: Wilma Wallasek³

Periodos de Investigación: 1999 - 2000
2000 - 2001

Antecedentes

La podredumbre gris del racimo (PGR) producida por *Botrytis cinerea* es una enfermedad muy importante no solo en Uruguay sino en varias partes del mundo. Cuando se dan periodos de humedad prolongados, especialmente cercanos a la cosecha, se producen severas perdidas tanto en rendimiento como en calidad de la producción.

El ciclo de *Botrytis* comienza en la primavera, cuando el hongo invaden las inflorescencias y otros tejidos sensibles. Si las infecciones ocurren temprano, las flores se necrosan y caen, pero en cambio si las infecciones ocurren a partir del fin de floración, las infecciones permanecen latentes hasta que las bayas empiezan a madurar. Pezet and Pont (1986) y Holz et al. (1998, 2001) demostraron que durante la floración, el hongo penetra los estambres crece a través de los filamentos y penetra la zona del receptáculo, donde se localiza. Con la maduración de la frutas las infecciones latentes reasumen su crecimiento y el hongo crece en forma sistemática desde el receptáculo hacia la baya culminando el proceso con la pudrición de la misma. En base a estos conceptos, la aplicación de fungicidas temprano en la estación (fin de floración – cerrado de racimo), seria fundamental para el control de la PGR a la cosecha. Sin embargo, existen controversias entre distintos investigadores (Savage et al. 1982, Pearson et al, 1983, Wilcox et al 1999) sobre la necesidad o no de realizar estas aplicaciones. Por lo tanto, a partir de 1998 comenzamos una serie de experimentos en la Estación Experimental INIA las Brujas y en la Universidad de Cornell (Geneva) con el fin de establecer la importancia de las infecciones latentes tempranas en la manifestación de la podredumbre gris del racimo al momento de la cosecha

Objetivos:

- Determinar el potencial de que ocurran las infecciones latentes
- Determinar la susceptibilidad de las flores/bayas en los diferentes estados fenológicos.
- Determinar el rol de las infecciones tempranas (latentes) en el nivel de la enfermedad a la cosecha.
- Investigar si cambios en la arquitectura del racimo puede reducir la incidencia y severidad de la PGR

¹ Cornell University

² Contratado por INIA Las Brujas

³ Ayudante de laboratorio, INIA Las Brujas

Ensayos realizados en INIA Las Brujas

Materiales y Métodos:

Se realizaron dos ensayos. Durante el periodo 1999-2000 se realizó un ensayo en la zona de Joanicó en el establecimiento del Sr. H. Passadore, en el cultivar Pinot Blanc. Durante el periodo 2000-2001 se realizó un ensayo en el "Establecimiento Joanicó", en el cultivar Chardonnay.

En ambos ensayos, el diseño estadístico fue de parcelas al azar, con 4 repeticiones. Cada parcela estaba formada por 3 filas y 2 centros. Las repeticiones se tomaron en la fila. Los tratamientos evaluados se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Momento en que se aplica el fungicida según la fenología.

Tratamiento	Fin de floración (90% envolturas caídas)	Cerrado de racimo	Cambio de color (Envero)	Pre-cosecha
1	+	+	+	+
2	+	-	-	-
3	+	-	+	+
4	-	+	-	-
5	-	+	+	+
6	+	+	-	-
7	-	-	+	+
8	-	-	+	-
9	-	-	-	+
10	-	-	-	-

Nota: (+) Se aplicó fungicida.

(-) No se aplicó fungicida.

El fungicida utilizado para el control de *Botrytis*, fechas de las aplicaciones, dosis y gasto de agua, se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Fungicida utilizado, fecha de aplicaciones, dosis y gasto de agua/ha

Aplicaciones	Fecha	Dosis	Gasto
90% Floración	25/11	Rovral 1.5 lts./há.	450 lts./há
Racimo cerrado	15/12	Rovral 1.5 lts./há.	450 lts./há
Envero	15/01	Rovral 1.5 lts./há.	450 lts./há
Pre-cosecha	26/01	Rovral 1.5 lts./há.	450 lts./há

Las evaluaciones fueron realizadas en la fila central de cada parcela, haciendo las observaciones en las plantas del centro de cada parcela. En el ensayo realizado durante el período 1999-2001 se realizó una evaluación al momento de la cosecha (16/02/2000). En el ensayo realizado durante el período 2000-2001, se realizó una evaluación al momento de la cosecha (13/02/2001).

Posteriormente fue tomada una submuestra de 20 racimos los cuales fueron puestos a incubar bajo condiciones de humedad y temperatura óptima, con el fin de determinar aquellas infecciones latentes no manifestadas al momento de la cosecha.

Para ambos años, el número de racimos observados en las evaluaciones de cosecha fue de 50 por repetición y por tratamiento.

Para la obtención de los datos climáticos fueron instalados en cada parcela una estación meteorológica automática (EnviroCaster)..

Los datos fueron analizados mediante ANOVA y la comparación de medias por el test de rangos múltiple de Duncan.

Resultados y Discusión

- **Incidencia de Podredumbre Gris del Racimo (*Botrytis cinerea*) en el cultivar Pinot Blanc (1999-2000).**

Como se observa en el Cuadro 4, la incidencia de la PGR al momento de la cosecha fue significativamente menor en los tratamientos 1 y 6 que en los tratamientos 8 y 9. El control obtenido con las aplicaciones realizadas en fin de floración y cerrado de racimo (trat.6), no difirió significativamente del logrado con el tratamiento standard (trat. 1), a pesar de tener dos aplicaciones menos.

Las aplicaciones de fungicida en los momentos de enero y post-cosecha no fueron efectivas en reducir el nivel de PGR a la cosecha.

Cuadro 4. Incidencia de *Botrytis cinerea* al momento de la cosecha, de acuerdo a los distintos momentos en que se realizó la aplicación de Rovral. Cultivar Pinot Blanc 1999 - 2000.

Tratamiento	Momentos de aplicación	Porcentaje de racimos atacados
1	Florac. Cerr. Rac. Envero Pre-cosecha	17.58 b
2	Florac.	33.54 ab
3	Florac. Envero Pre-cosecha	41.95 a
4	Cerr. Rac.	50.24 a
5	Cerr. Rac. Envero Pre-cosecha	30.22 ab
6	Florac. Cerr. Rac.	14.36 b
7	Envero Pre-cosecha	29.19 ab
8	Envero	49.85 a
9	Pre-cosecha	40.39 a
10	Testigo s/Aplicación	41.13 a

Estos resultados indicarían que para este año en particular, donde las precipitaciones fueron muy escasa, con excepción de algunas lluvias durante el periodo de floración a cerrado de racimo (datos no presentados), las aplicaciones realizadas al final de floración junto con las realizadas en cerrado de racimo, serian criticas para reducir el nivel de PGR al momento de la cosecha, ya que en aquellos tratamientos en las que estas aplicaciones no fueron incluidas, los niveles de enfermedad fueron superiores.

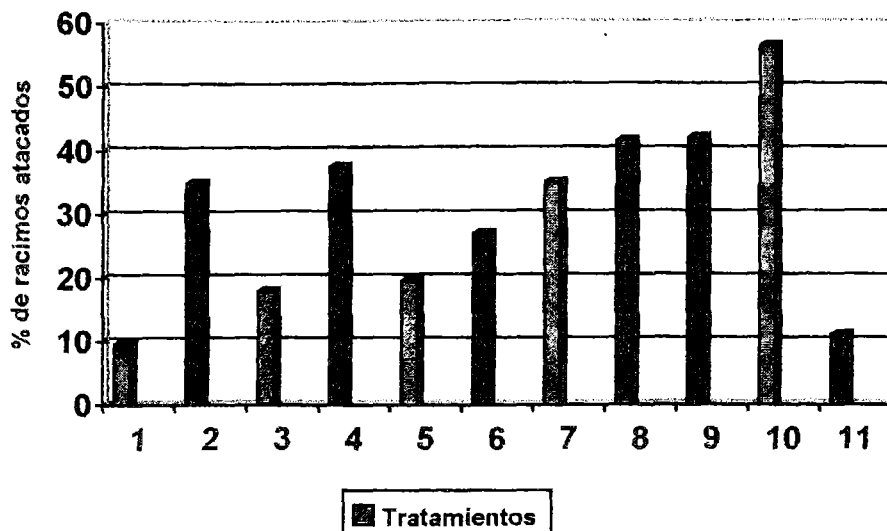
- **Incidencia de Podredumbre Gris del Racimo (*Botrytis cinerea*) en el cultivar Chardonnay (2000-2001), al momento de cosecha y luego de 4 días de incubación.**

Como se observa en el Cuadro 5, el tratamiento standard (trat.1) con 4 aplicaciones, presento el menor porcentaje de racimos con PGR al momento de la cosecha. Le siguen en eficacia los tratamientos 3 y 5 con 3 aplicaciones sin diferencias significativas entre ellos ni con el tratamiento 1. Sin embargo existe una tendencia numérica de que los tratamientos con 3 aplicaciones fueron menos efectivos que el con 4 aplicaciones. Los tratamientos con 2 aplicaciones (trat. 6, 7) ya sean las realizadas al comienzo (trat 6) o al final (trat 7) de la estación, fueron menos efectivos en el control de la enfermedad, aunque las aplicaciones en fin de floración y cerrado de racimo dieron resultados similares a los tratamientos 3 y 5.

Trat.	Momentos de aplicación	Cosecha Incidencia P.G.R. (%)	Incubación de racimos Incidencia (%) 17/02
1	Florac. Cerr. Rac. Envero Pre-cosecha	9.5 e	27.5 e
2	Florac.	35 bc	80 abc
3	Florac. Envero Pre-cosecha	18 de	60 cd
4	Cerr. Rac.	37.5 bc	92.5 ab
5	Cerr. Rac. Envero Pre-cosecha	19.5 de	65 bcd
6	Florac. Cerr. Rac.	27 cd	75 abc
7	Envero Pre-cosecha	35 bc	60 cd
8	Envero	41.5 b	85 abc
9	Pre cosecha	42 b	75 abc
10	Testigo s/Aplicación	56.5 a	100 a

Todos los tratamientos fungicidas fueron significativamente diferentes al testigo.

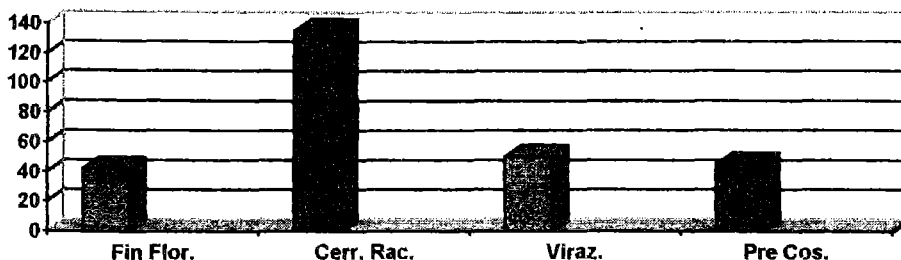
Grafica 1. Incidencia de *Botrytis cinerea*, porcentaje de racimos atacados en cosecha. Cultivar Chardonnay



En la evaluación realizada luego de la incubación de los racimos, se observa (Cuadro 5), que el tratamiento standard presento una incidencia de PGR significativamente menos que el resto de los tratamientos. Le siguen en eficacia los tratamientos 3, 5 y 6, sin diferencias significativas entre ellos. El resto de los tratamientos no presentaron diferencias significativas con el testigo sin tratar. Como fue mencionado en materiales y métodos, el objetivo de poner los racimos a incubar luego de la cosecha, es para poner de manifiesto aquellas infecciones latentes que no fueron visualizadas al momento de la cosecha. Los resultados obtenidos en esta evaluación, sugerirían que las aplicaciones realizadas en envero y precosecha fueron efectivas en controlar aquellas infecciones que ocurrieron entre el periodo de envero y cosecha.

Las características climáticas del año 2000-2001 fueron totalmente diferentes al año anterior. Como se observa en la gráfica 2, las lluvias acumuladas durante el periodo floración-precosecha, fueron importantes y distribuidas a lo largo de todo el periodo. Bajo estas condiciones climáticas, es importante mantener los racimos protegidos durante aquellos periodos de susceptibilidad del mismo. De allí que el tratamiento que presento un mejor control de la enfermedad (a la cosecha y post incubación), fue el tratamiento standard con las 4 aplicaciones.

Gráfico 2 Lluvias acumuladas en los cuatro estados fenológicos



Conclusiones.

- Los resultados obtenidos en el ensayo realizado durante el año (1999-2000), que se caracterizo por bajos niveles de precipitación, especialmente al final de la estación, sugieren que las aplicaciones realizadas al final de floración junto con la de cerrado de racimo fueron criticas para el control de la PGR, y que las aplicaciones realizadas en envero y precosecha no mejoraron el control.
- Los resultados obtenidos en el ensayo realizado durante el año 2000-2001, que se caracterizo por mayores niveles de precipitación distribuidos a lo largo de todo el periodo vegetativo, sugieren que para obtener un buen control de la PGR es necesario realizar las aplicaciones tanto al principio como al final de la estación.
- *Botrytis cinerea* es un hongo que presenta una biología y un comportamiento muy complejo y son muchos los factores (hongo-planta-clima) que intervienen y se relacionan entre sí y que hacen que la enfermedad se manifieste o no en un determinado año. Como se ve en los datos presentados aquí, dos años climáticamente diferentes, presentan dos resultados (aunque lógicos) diferentes. Por lo tanto no es posible aun realizar recomendaciones sobre cual o cuales son los momentos mas adecuados para realizar las aplicaciones.

EFECTO DE LA ARQUITECTURA DE RACIMOS Y DE LA FENOLOGÍA DEL CULTIVO SOBRE LA INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN VID

Responsable: Stella García¹

Antecedentes

El presente ensayo forma parte de la tesis de Doctorado de Stella García, la cual se lleva a cabo en la Universidad de Cornell en el Estado de New York, USA. Como complemento de este proyecto, en la temporada 2001/02 similares investigaciones serán realizadas en el país a cargo del Ing. Agr. Sebastián Fernández.

Materiales y Métodos

Los ensayos fueron realizados en la Estación Experimental de Geneva en el estado de Nueva York. Se utilizó el cultivar Pinot Noir y se eligieron dos clones. El clon Mariafeld, que presenta racimos sueltos y tolerancia a la PGR (podredumbre gris del racimo) bajo condiciones de campo y el clon P29 con racimos muy apretados y alta susceptibilidad a la PGR. Algunos racimos del clon P29, fueron raleados manualmente de forma de crear una arquitectura del racimo similar al clon Mafiafeld, pero que presentara las características químicas del clon P29. A este tipo de racimos se considero como un tercer clon (P29/th). Todas las plantas recibieron fungicidas para el control de peronospora y oidio, pero no para botrytis.

El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Cada parcela estaba formada por 1 planta y se tomaron 10 racimos por tratamiento y repetición.

El raleo de los racimos del "clon" P29/th fue realizado manualmente 10 días antes de cerrado del racimo.

Las flores o bayas fueron inoculadas en 4 estados fenológicos diferentes: final de floración (FF), fruto tamaño arveja (TA), cerrado de racimo (CR), y envero (EV).

Las inoculaciones de Botrytis fueron realizadas con una concentración de 1 millón de esporas/ml. La preparación del inóculo fue de acuerdo a las técnicas standard. Luego de inocular cada racimo, los mismos fueron cubiertos con bolsas de nylon para asegurar una alta humedad relativa. Las inoculaciones fueron realizadas a la tardecita y las bolsas se retiraron entre 12-14 horas luego de la inoculación.

Las condiciones climáticas dentro de las bolsas y en el ambiente fueron registrados con unidades HOBO en el primer caso y con una unidad Campbell en el segundo.

¹ Cornell University

Diez días luego de cada inoculación, los racimos fueron examinados por signos de botrytis. Al mismo tiempo se tomaron una muestra de 25 bayas por tratamiento y repetición para determinar las infecciones latentes. Para ellos, las bayas fueron llevadas al laboratorio, esterilizadas en la superficie con una solución de Hipoclorito comercial (3%) durante 3 minutos y posteriormente tratadas con Paraquat (30 ml/L) durante 30 segundos, con el fin de negar la respuesta del huésped. Esto permite la manifestación de las infecciones latentes. Las bayas así tratadas fueron colocadas en placas de plástico de cultivo de tejido conteniendo agar agua e incubadas a 20 C y bajo un régimen de 12 horas luz.

Al momento de la cosecha fue determinada la incidencia (% de racimos atacados) y severidad de la enfermedad. Para calcular la severidad fue utilizada la escala de Horsefall-Barratt de 0 a 11, donde 1 equivale a 1-3 % de la superficie del racimo afectada, y 11 equivale a 100 % de la superficie del racimo afectada y luego transformada para indicar % de granos afectados.

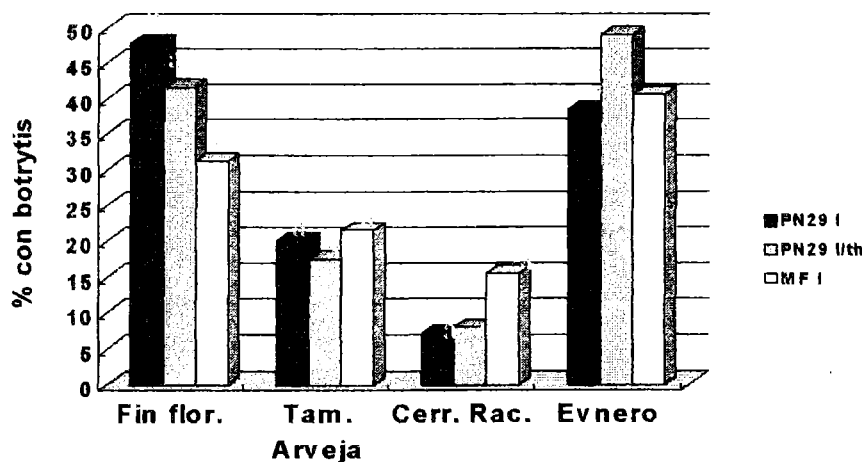
Para favorecer la expresión de las infecciones latentes que no se manifestaron en la evaluación de la cosecha, los racimos fueron colocados en cajas sobre rejillas de alambre. Posteriormente las cajas fueron colocadas en cámaras con temperatura (20C) y Humedad relativa (98%) constante durante 4 días. La incidencia y severidad de la enfermedad, fue determinada de la misma manera que en la evaluación de la cosecha.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que las bayas inoculadas fueron susceptibles a la infección de *B. cinera* en todos los estados fenológicos inoculados (gráfica 1), sin embargo los síntomas no se manifestaron hasta 1 semana antes del envero (datos no presentados). Para los 3 clones, las infecciones latentes fueron relativamente más altas en las inoculaciones realizadas en FF y EV. No fueron observadas diferencias significativas en el nivel de infecciones latentes entre los 3 clones en ninguna de las inoculaciones realizadas. Esto indicaría que la susceptibilidad de los 3 clones a botrytis sería similar.

Gráfica 1. Nivel de infecciones latentes en racimos inoculados en 4 estados fenológicos

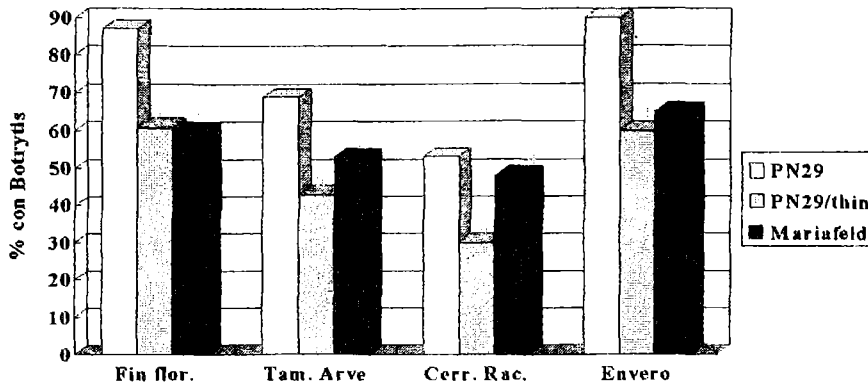
Infecciones latentes – Racimos inoculados (% de bayas infectadas)



En la evaluación realizada en los racimos al momento de la cosecha y postcosecha, se observa (Gráfica 2, se presentan aquí solo los datos postcosecha) que la incidencia de la enfermedad en todas las fechas, es mucho mayor para el clon P29 que para los clones P29/th y Mariafeld, sin embargo esa diferencia es estadísticamente significativa solamente en las inoculaciones realizadas en los estados de FF y EV. Respecto a la severidad (gráfica 3), expresada aquí como el % de granos afectados se observa también que los clones P29/th y Mariafeld, mostraron una menor severidad de la enfermedad, la cual en todos los casos fue notablemente inferior a la presentada por el clon P29. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas en las inoculaciones realizadas en FF, CR y EV. Por lo tanto, las observaciones previamente realizadas de que el clon Mariafeld será mas resistente a la PGR parecería ser que se debería mas a la arquitectura del racimo que algún factor endogeno.

Gráfica 2. Incidencia de la PGR en racimos inoculados en 4 estados fenológicos luego de 4 días de incubación

Incidencia de la PGR luego de la cosecha (racimos inoculados)



Gráfica 3. Severidad de la PGR en racimos inoculados en 4 estados fenológicos. Evaluación luego de 4 días de incubación de los racimos

Severidad de la PGR luego de la cosecha (racimos inoculados)

