



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

---

---

# **JORNADA DE RESULTADOS SOBRE PROTECCIÓN VEGETAL EN FRUTAS.**

**Serie Actividades de Difusión Nro. 150**

**PROGRAMA FRUTICULTURA**

**24 Octubre, 1997**

---

**LAS BRUJAS** 

## INDICE

| Título  | Página |
|---|--------|
| • Cinco años de evaluación del método de confusión sexual en el control de <i>Cydia pomonella</i> en perales  | 1      |
| • Ensayo comprobatorio de la técnica de confusión sexual en manzanos y perales bajo condiciones de producción orgánica                                      | 3      |
| • Aislamiento, identificación y evaluación de las feromonas sexuales de <i>Argyrotaenia spheropa</i> y <i>Bonagota cranaodes</i> (Lepidoptera: tortricidae) | 5      |
| • Seguimiento estacional de <i>Argyrotaenia spheropa</i> con trampas de feromonas   | 12     |
| • Variación estacional del "chanchito blanco" <i>Pseudococcus sp.</i> En manzanos cv. Granny Smith  | 14     |
| • Control químico de "chanchito blanco" en manzanos Granny Smith  | 20     |
| • Transmisión por semilla de PNRSV (Prunus Necrotic Ringspot Virus) en el portainjerto "Pavia Moscatel"   | 24     |
| • Seguimiento de la transmisión a campo de virus en duraznero   | 30     |
| • Evaluación de pérdidas causadas por virus en frutales de carozo   | 33     |
| • Avances en el control de bacteriosis ( <i>Xanthomonas arboricola cv. pruni</i> )  | 38     |
| • Estudio epidemiológico de <i>Monilia sp.</i> Causante de la podredumbre morena sobre <i>Prunus sp.</i>  | 48     |
| • Determinación de la presencia de la reproducción sexual de <i>Monilia fructicola</i> mediante la producción de apotecios                                  | 50     |
| • Detección de infecciones latentes de <i>Monilia sp.</i> Sobre frutos verdes de durazno en Uruguay   | 53     |
| • Determinación de la incidencia de las diferentes especies de <i>Monilia sp.</i> En la zona de Melilla   | 56     |
| • Efecto antagónico <i>in vitro</i> de <i>Penicillium rugulosum</i> sobre <i>Monilinia laxa</i>   | 58     |
| • Evaluación de métodos alternativos para el control en post-cosecha de la podredumbre morena causada por <i>Monilia fructicola</i>                         | 60     |
| • Efecto del UN-film 17 en la residualidad del fungicida Rovral utilizado para el control de <i>Monilia fructicola</i> en duraznero                         | 63     |
| • Evaluación de fungicidas para el control postinfección de la podredumbre morena causada por <i>Monilia fructicola</i>                                     | 66     |
| • Control de sarna primaria en un programa de aplicaciones reducidas usando kresoxim-metil  | 68     |
| • Evaluación de métodos alternativos de control para el manejo integrado de <i>Botrytis cinerea</i> en uva de mesa  | 72     |

## CINCO AÑOS DE EVALUACION DEL METODO DE CONFUSION SEXUAL EN EL CONTROL DE *Cydia pomonella* EN PERALES

**Responsables:** Saturnino Nuñez  
Sección Protección Vegetal. INIA - Las Brujas

### Objetivos:

Determinar la efectividad del metodo de confusion sexual en el control de carpocapsa en pera.

### Métodos:

Desde 1993 INIA Las Brujas ha evaluado el metodo de confusion sexual para el control de carpocapsa. Inicialmente las evaluaciones se realizaron en condiciones de bajas poblaciones de carpocapsa y en una zona (Rincón del Pino) aislada respecto a otros montes de manzanos y perales. A partir de 1995, y hasta 1997, el experimento se traslado para la zona de Melilla, donde existe una gran concentración de montes frutícolas, y por lo tanto una mayor presión de ataque de la plaga. Los dos primeros años se trataron con emisores de feromonas (BIOCONTROL) 3 has de pera CV. William's, mientras que desde 1995 se trataron 1.5 has de la misma variedad. La dosis utilizada fue de 1000 emisores/ha. Los 4 primeros años la instalación de los mismos se realizo entre fines de octubre a principios de noviembre. Los montes tratados recibieron además una aplicación de insecticida entre fines de octubre y principios de noviembre. El ultimo año, se procedió a la aplicación de emisores a principios de octubre y no se realizó ninguna aplicación de insecticida.

A los efectos de evaluar la eficacia del metodo, durante los 3 primeros se instalaron trampas convencionales de feromonas de carpocapsa (1mg/emisor), a dos alturas (1,5mts y 3mts). En los 2 últimos años se utilizaron trampas especificas para confusion sexual (10mg/emisor), ubicandose a 1.5 mts de altura.

El tratamiento con feromonas fue comparado con montes linderos que recibían aplicaciones convencionales de insecticidas.

En cosecha se evaluó el daño de carpocapsa y otras plagas (lagartitas y canastillo) en fruta en ambos tratamientos. El numero de fruta evaluada oscilo según los años entre 700 a 1000 frutas por tratamiento, extraídas en forma aleatoria de las parcelas tratadas.

### Resultados:

Tabla 1. Capturas acumuladas en trampas de feromonas en montes tratados con confusión sexual.

| Año  | Trampas a 1.5 m | Trampas a 3 m |
|------|-----------------|---------------|
| 1993 | 0               | 1(14)         |
| 1994 | 0               | 2(8)          |
| 1995 | 0               | 0(2)          |
| 1996 | 0*              |               |
| 1997 | 9*              |               |

()Capturas en bordes de los montes

\* Capturas en trampas 10X

Tabla 2. Porcentaje de fruta dañada en cosecha.

| Año  | Zona        | Daño de Carpocapsa |              | Otras plagas |              |
|------|-------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|
|      |             | Conf.sexual        | Convencional | Conf. sexual | Convencional |
| 1993 | R. del Pino | 0.4                | 0.21         | 0            | 0            |
| 1994 | "           | 0.12               | 0            | 2.4          | 0.1          |
| 1995 | Melilla     | 0.3                | 0.1          | 7.7          | 2.3          |
| 1996 | "           | 0.02               | 0            | 4.2          | 1.1          |
| 1997 | "           | 1.3                | 0            | 3.8          | 4            |

Las capturas en trampas de feromonas convencionales ubicadas a 1.5 m fueron nulas durante los 3 primeros años de evaluación. Solo se registraron capturas en las trampas ubicadas a 3 m de altura y fundamentalmente en los bordes de los montes tratados. Esto es un indicador de que los bordes y la parte superior de los árboles pueden presentar concentraciones marginales de feromonas. No obstante las capturas registradas, no se observó daños significativos de carpocapsa en fruta.

La inclusión a partir de 1996 de trampas 10X, mostró para esa temporada resultados similares a las anteriores, sin embargo en 1997 se registraron capturas significativas en el centro de la parcela. Esto es coincidente además con el incremento en los porcentajes de picado en fruta.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones de daño en fruta en cosecha (Tabla 2) muestran una muy buena eficiencia del método de confusión sexual en el control de carpocapsa. Solo en el año 1997 se superó el 1% de fruta picada por carpocapsa. No obstante ello el tratamiento convencional del productor fue siempre superior al de confusión sexual, aunque las diferencias no son significativas.

La incidencia de otras plagas, como lagartitas y canastillo, aparece como la restricción más importante para la implementación de la confusión sexual a nivel comercial. Solo en el primer año de evaluación (1993) no se registraron daños de otras plagas. En el caso específico del predio en la zona de Melilla, en donde se aplicó la técnica durante 3 años consecutivos, si bien en el año 1995 se registraron los mayores daños de otras plagas (7.7%), no se observa tampoco una tendencia clara a disminuir la incidencia de estas plagas.

En base a estos resultados podemos concluir que la técnica de confusión sexual no sería aplicable a nivel comercial, si no se complementa con aplicaciones específicas de insecticidas para el control de lagartitas y canastillo. Esto implica además la necesidad de contar con métodos eficientes de monitorización para estas plagas.

# ENSAYO COMPROBATORIO DE LA TECNICA DE CONFUSION SEXUAL EN MANZANOS Y PERALES BAJO CONDICIONES DE PRODUCCION ORGANICA

**Responsables:** Saturnino Nuñez  
Sección Protección Vegetal. INIA - Las Brujas

## Objetivos:

- Evaluar la técnica de confusión sexual en condiciones orgánicas de producción.
- Evaluar las trampas de feromonas 10X bajo condiciones de confusión sexual.

## Métodos:

Se utilizaron dos predios de producción orgánica de peras CV. William's y manzanas CV. Red Delicious de los productores Sr. R. Yanieri y J. Moizo. El primero de los predios estaba compuesto por 5.5 has de manzanos en producción, el segundo estaba compuesto por 3.5 has de manzana y pera.

Se utilizaron emisores de feromonas de carpocapsa BIOCONTROL, a razón de 1000 emisores por hectárea. La instalación de los mismos se realizó los primeros días del mes de noviembre de 1995.

La monitorización de carpocapsa se realizó mediante trampas de feromonas de 1 mg y de 10mg. Cuando se registraban capturas los productores realizaban tratamientos de insecticidas con BT.

La evaluación de daños en fruta se hizo el 10 de enero coincidiendo con la cosecha de pera y el 4 de marzo coincidiendo con la cosecha de manzana. Se evaluaron 100 frutas por árbol con 7 repeticiones.

## Resultados:

Tabla 1. Capturas acumuladas en trampas de feromonas.

| Fechas    | R. Yanieri |      | J. Moizo |      |
|-----------|------------|------|----------|------|
|           | 1mg        | 10mg | 1mg      | 10mg |
| Noviembre | 0          | 12   | 0        | 1    |
| Diciembre | 0          | 6    | 1        | 40   |
| Enero     | 0          | 5    | 0        | 4    |
| Febrero   | 0          | 0    | 1        | 4    |

Las capturas en trampas de feromonas indican que bajo condiciones de confusión sexual, los emisores cargados con 10mg de feromonas son significativamente mas eficientes que los cargados con 1 mg. Teniendo en cuenta estos resultados, las poblaciones de carpocapsa en el monte de J. Moizo son superiores a R. Yanieri.

Tabla 2: Porcentaje de frutas con daños de carpocapsa y lagartita.

| Cultivo/<br>Fecha | R. Yanieri |           | J. Moizo   |           |
|-------------------|------------|-----------|------------|-----------|
|                   | Carpocapsa | Lagartita | Carpocapsa | Lagartita |
| Pera<br>10/1      |            |           | 3.2%       | 10%       |
| Manzana 10/1      | 2.2%       | 0.1%      | 5.4%       | 4.2%      |
| Manzana 4/3       | 0.8%       | 0%        | 27%*       | 4.6%      |

\*Incluye daño de carpocapsa y grafolita.

Coincidiendo con lo observado con las capturas en trampas de feromonas, los porcentajes de daño de carpocapsa en fruta fueron superiores en el predio de J. Moizo.

En el caso de R. Yanieri el porcentaje de fruta dañada en cosecha, tanto por carpocapsa como por lagartita, puede ser considerado aceptable comercialmente. No sucedió lo mismo sin embargo con el predio de J. Moizo. En el caso de pera, si bien la incidencia de carpocapsa no fue alta, si lo fue la incidencia de lagartita. En el caso de manzana, hacia la cosecha se registró un significativo incremento del porcentaje de picado. No obstante, dadas las características exteriores del daño, parte del mismo podría haber sido producido por grafolita.

Los resultados obtenidos, confirman que la técnica de confusión sexual debe ser complementada con la aplicación de insecticidas, ya sea para disminuir la incidencia de otras plagas como la lagartita así como también para aquellos casos que se detecten altas poblaciones de carpocapsa, como fue el predio de J. Moizo.

# AISLAMIENTO, IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LAS FEROMONAS SEXUALES DE *Argyrotaenia sphaleropa* y *Bonagota cranaodes* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)

**Responsables:** S. Nuñez\*, J. Rodríguez\*, C. Persoons\*\* y B. Scatoni\*\*\*

\*: INIA Las Brujas, P.O. Box 33085 Las Piedras, Uruguay  
\*\*: TNO-KRI BC, P.O. Box 6031, 2600 JA Delft, The Netherlands  
\*\*\*: Facultad de Agronomía, Garzón 780, 12900 Montevideo, Uruguay

## Objetivos:

Disponer de la feromonas de *A. sphaleropa* y *B. cranaodes* para una eficiente monitorización.

## Metodología:

Los extractos de feromona natural fueron obtenidos a partir de hembras adultas provenientes de crías de bajo condiciones controladas en el laboratorio de INIA Las Brujas. La sincronización en la emergencia de adultos fue lograda variando los regímenes de temperatura de las cámaras de cría entre 12 y 23°C. Para la alimentación de larvas se utilizó la dieta de Shorey y Hale (1965. JEE vol 58 (3):522).

Los extractos de feromonas contenidos en hexano fueron analizados en TNO por cromatografía de gases combinada con electroantenografía (GC-EAD), utilizando columnas capilares de 30 m revestidas con diferentes fases estacionarias. Los tiempos de retención (Rt's) que mostraron amplitudes electroantenográficas significativas, fueron seguidamente sometidos a cromatografía de gases y espectrometría de masas (GC-MS).

Evaluación de campo de la feromona de *A. sphaleropa*:

Completada la identificación y síntesis de los componentes de la feromona sexual *A. sphaleropa*, diferentes dosis y combinaciones de los mismos fueron evaluadas a nivel de campo en dos períodos, del 20/1/96 al 15/2/96 y del 15/3/96 al 16/5/96. Para ello se utilizaron trampas engomadas con emisores de monitorización de polietileno o goma, cargados con las feromonas sintéticas.

La primer etapa de evaluación a campo se hizo sobre la base de los compuestos y proporciones detectadas analíticamente, cargados en emisores de goma con tres concentraciones: 2 mg, 1 mg y 0.5 mg. A los efectos de precisar el papel de cada uno de los componentes que mostraron mayor atracción, se diseñó otra serie de comparaciones con dos tipos de emisores (polietileno y goma) a la concentración de 1 mg.

Las trampas fueron instaladas en tres montes de pera, representando cada monte una

repetición. Los tratamientos (trampas) estaban separados entre si 25 m. Las capturas fueron registradas dos veces por semana. Como testigo se utilizaron trampas cebadas con dos hembras vírgenes, las que eran renovadas cada 3 días.

Evaluación de campo de la feromona de *B. cranaodes*:

La identificación de la feromona de *B. cranaodes* se logró a fines de 1996, mientras que la síntesis de los componentes de la misma se obtuvo en el transcurso de 1997. Por lo tanto durante la temporada 1996-97 solo pudo evaluarse a nivel de campo el componente principal de dicha feromona.

## Resultados:

### *A. sphaleropa*:

De los distintos estudios analíticos realizados se concluyó que la feromona sexual de *A. sphaleropa* contiene los siguientes compuestos: Z11-14 Ald, Z11,13-14 Ald , Z11-14 Ac and Z11,13-14 Ac, en la siguiente proporción: 1:4:10:20.

Los resultados obtenidos (Tabla 1) demuestran que no todos las sustancias identificadas resultan atractivas para los machos. Lo compuestos Z11-14 Ald y Z11,13-14 Ald en la relación 1/4 muestran los mejores resultados, mientras que el Z11-14 Ac y el Z11,13-14 Ac parecen inhibir la captura.

En la tabla 2 se observa que el Z11,13-14 Ald es atractivo por si solo, pero la adición del Z11-14 Ald incrementa su actividad. La óptima relación entre ambos es cercana a 9:1, obteniéndose de esta manera capturas superiores a las registradas con trampas de hembras vírgenes.

La fluctuación de las capturas entre el 15/3 al 16/5 (Fig. 1) de los mejores tratamientos (11 G y 11 P) comparados con hembras vírgenes, muestran tendencias similares. No obstante las capturas en trampas cargadas con emisores de goma presentan una relación mas estrecha con las registradas en las trampas de hembras vírgenes. Ambos tipos de emisores presentan una adecuada atractividad, al menos por un período de 60 días.



Tabla 1. Capturas de *Argyrotaenia sphaeropa* en trampas engomadas con emisores de goma (20/1 al 15/2).

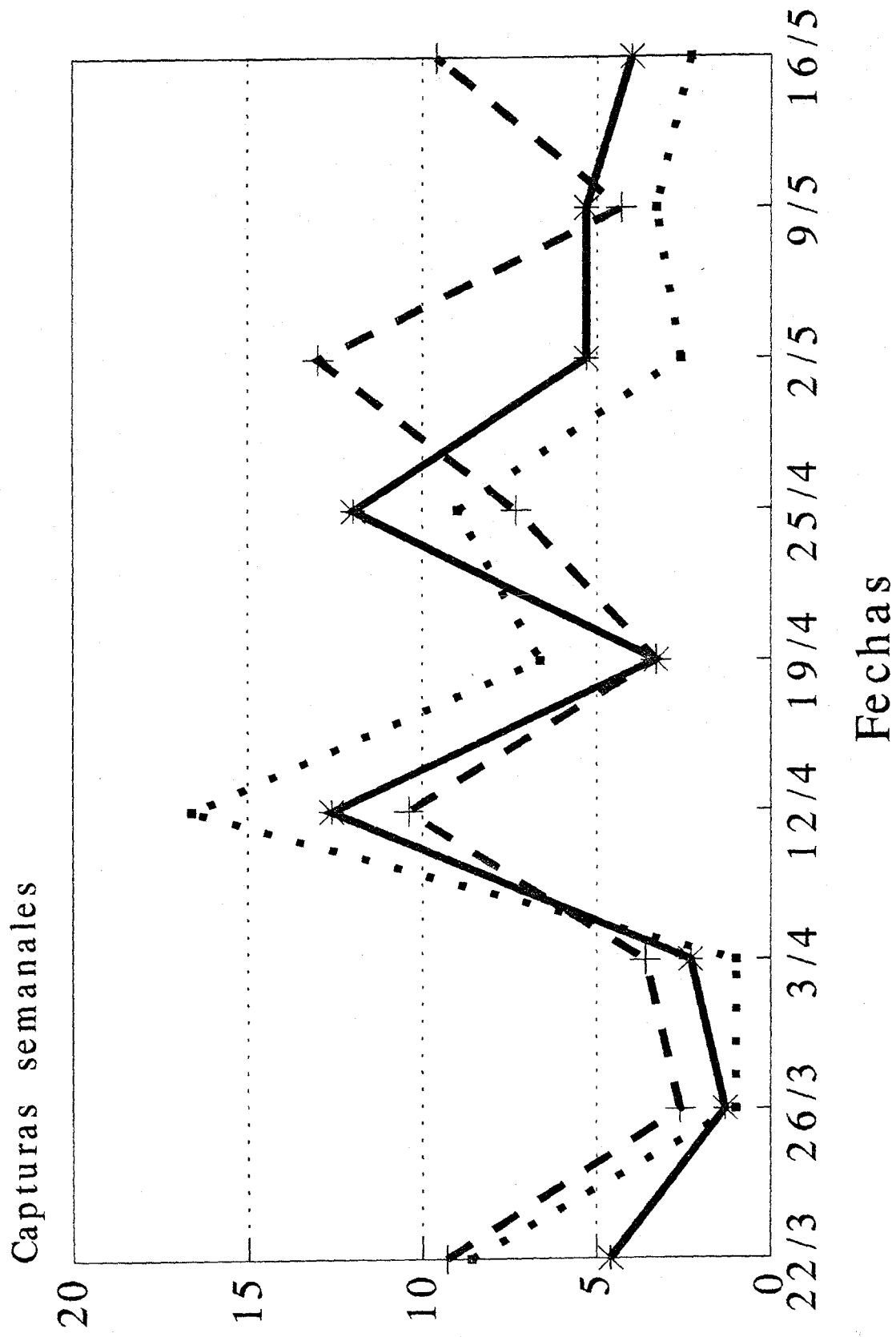
| Tratamiento | Compuestos evaluados | Proporción | Dosis  | Capturas ac./trampa |
|-------------|----------------------|------------|--------|---------------------|
| 1)          | Z11-14 Ald           | 1          | 2 mg   | 10.6                |
|             | Z11,13-14 Ald        | 4          |        |                     |
|             | Z11-14 Ac            | 10         |        |                     |
|             | Z11,13-14 Ac         | 20         |        |                     |
| 2)          | Z11-14 Ald           | 1          | 1 mg   | 6.2                 |
|             | Z11,13-14 Ald        | 4          |        |                     |
|             | Z11-14 Ac            | 10         |        |                     |
|             | Z11,13-14 Ac         | 20         |        |                     |
| 3)          | Z11-14 Ald           | 1          | 0.5 mg | 2.6                 |
|             | Z11,13-14 Ald        | 4          |        |                     |
|             | Z11-14 Ac            | 10         |        |                     |
|             | Z11,13-14 Ac         | 20         |        |                     |
| 4)          | Z11-14 Ald           | 1          | 1 mg   | 115                 |
|             | Z11,13-14 Ald        | 4          |        |                     |
| 5)          | Z11,13-14 Ald        | 1          | 1 mg   | 22.6                |
|             | Z11-14 Ac            | 3          |        |                     |
| 6)          | Z11-14 Ald           | 1          | 1 mg   | 49                  |
|             | Z11,13-14 Ald        | 4          |        |                     |
|             | Z11-14 Ac            | 10         |        |                     |
| Testigo     | Hembras vírgenes     |            |        | 125                 |

Tabla 2. Capturas de *Argyrotaenia sphaleropa* en trampas engomadas cargadas con emisores de goma (G) y polietileno (P) (15/3 al 15/5).

| Tratamiento | Compuestos evaluados | Proporción | Capturas ac./trampa |
|-------------|----------------------|------------|---------------------|
| 7 P         | Z11-14 Ald           | 100        | 0.66                |
| 7 G         | Z11-14 Ald           | 100        | 0                   |
| 8 P         | Z11-13-14 Ald        | 100        | 30                  |
| 8 G         | Z11-13-14 Ald        | 100        | 13                  |
| 9 P         | Z11-14 Ald           | 1          | 2.66                |
|             | Z11,13-14 Ald        | 1          |                     |
| 9 G         | Z11-14 Ald           | 1          | 3.66                |
|             | Z11,13-14 Ald        | 1          |                     |
| 10 P        | Z11-14 Ald           | 1          | 21.3                |
|             | Z11,13-14 Ald        | 4          |                     |
| 10 G        | Z11-14 Ald           | 1          | 31.3                |
|             | Z11,13-14 Ald        | 4          |                     |
| 11 P        | Z11-14 Ald           | 1          | 64                  |
|             | Z11,13-14 Ald        | 9          |                     |
| 11 G        | Z11-14 Ald           | 1          | 51                  |
|             | Z11,13-14 Ald        | 9          |                     |
| Testigo     | Hembras vírgenes     |            | 48.3                |

# FIG. 1. FLUCIUACION DE CAPIURAS DE A. spnaieropa

Período 15/3 - 16/5



··· Hemb. Virgenes + 11 P \* 11 G

*B. cranaodes:*

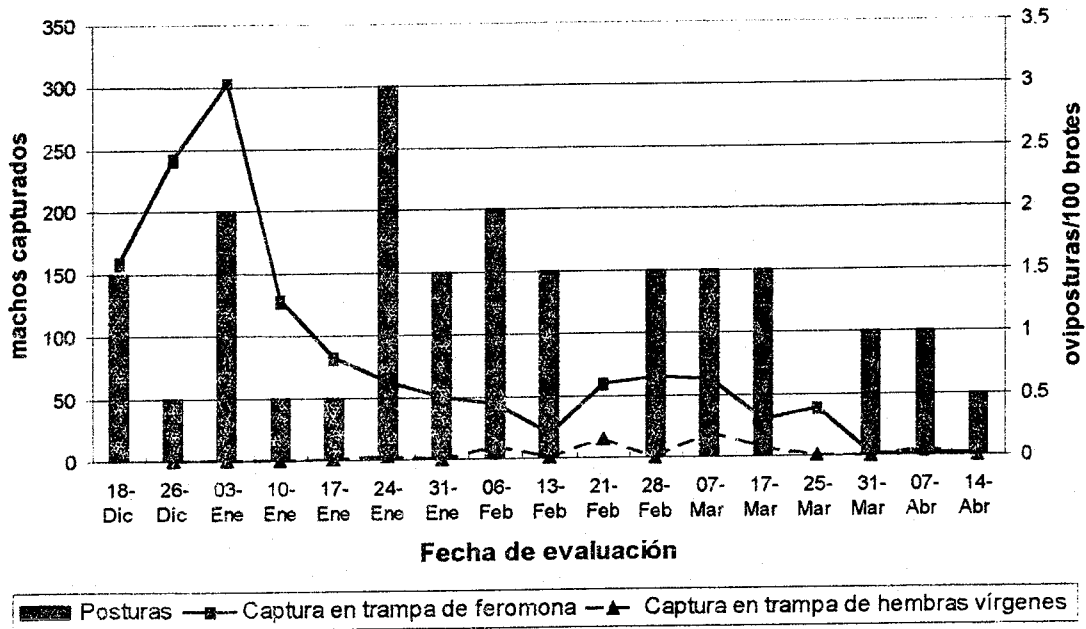
De los distintos estudios analíticos realizados se concluyó que la feromona sexual de *B. cranaodes* contiene los siguientes compuestos: E3,Z5-12:Ac como componente principal y el Z5-12:Ac como componente menor.

Debido a que durante la temporada 1996-97 se contó con muy escasa cantidad del componente principal E3,Z5-12Ac, solo se evaluaron 2 trampas instaladas en la zona de Peñarol viejo y Melilla. Los resultados obtenidos muestran una buena atractividad de la feromona.

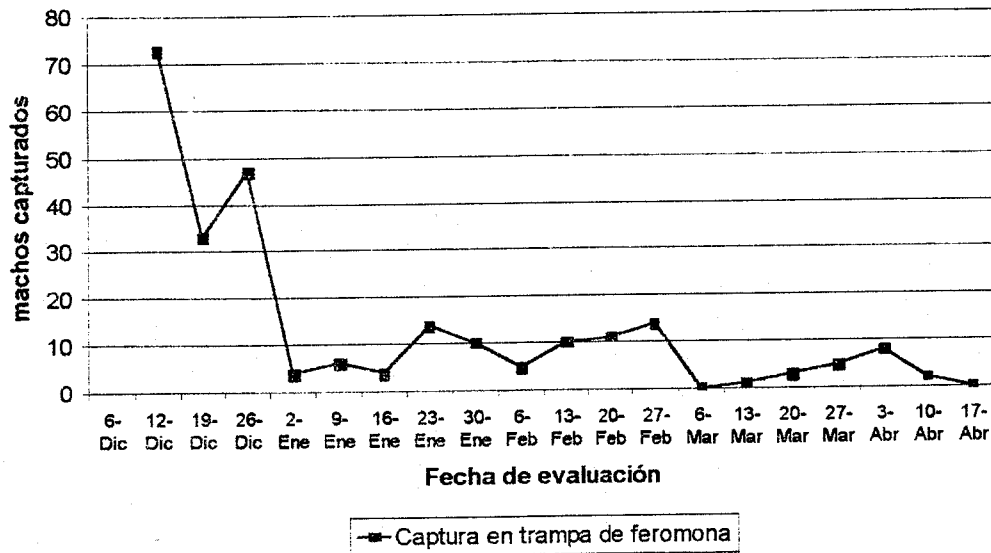
En la comparación con trampas de hembras vírgenes se observa una menor atractividad de estas. Sin embargo debemos tener en cuenta que hasta fines de enero las hembras vírgenes no lograban sobrevivir durante el período que estaban en el campo (3 a 4 días).

La evaluación de las posturas, muestra que existe coincidencia con las capturas en trampas hasta el 17 de enero. Posteriormente se registran picos de oviposición entre el 24 de enero al 13 de febrero que no coinciden con las capturas en trampas. Una probable explicación de ello es que el emisor de feromona no fue reemplazado debido a que no se disponía de mas feromona. Por lo que probablemente la cantidad de feromona existente en los emisores no era suficiente para detectar los picos de vuelo.

**Relación entre capturas en trampas de feromona y ovipositoras de *Bonagota cranaodes* (Peñarol viejo, 1997)**



**Captura de *Bonagota cranaodes* en trampa de feromona (Melilla, 1997)**



## SEGUIMIENTO ESTACIONAL DE *Argyrotaenia spheropa* CON TRAMPAS DE FEROMONAS.

**Responsables:** Ings. Agrs. J.J. Rodriguez y S. Nuñez  
Sec. Protección Vegetal, INIA Las Brujas

### Objetivos:

- Relacionar las capturas en trampas de feromonas respecto a la incidencia estacional de la plaga.
- Evaluar la duración de la efectividad de los emisores de feromonas en condiciones de campo.

### Metodología:

Desde principios de diciembre de 1996 hasta el 14 de abril de 1997, se compararon las capturas en trampas de feromonas de *A. spheropa*, respecto a las oviposiciones de adultos en plantas de pera y manzana. Para ello semanalmente se evaluó el número de posturas cada 100 brotes por planta. Se evaluaron 4 plantas por repetición, y se utilizaron 2 repeticiones hasta principios de febrero, y luego 3 repeticiones.

Complementariamente se evaluó la duración de la atractividad de las trampas de feromonas, mediante la instalación mensual de 3 nuevas trampas, separadas de las anteriores al menos 25 mts. De esta manera los distintos tratamientos estaban constituidos por cada fecha de instalación de trampas. La distribución de la trampas fue de bloques al azar con 3 repeticiones.

Las fechas de instalación de trampas fueron las siguientes:

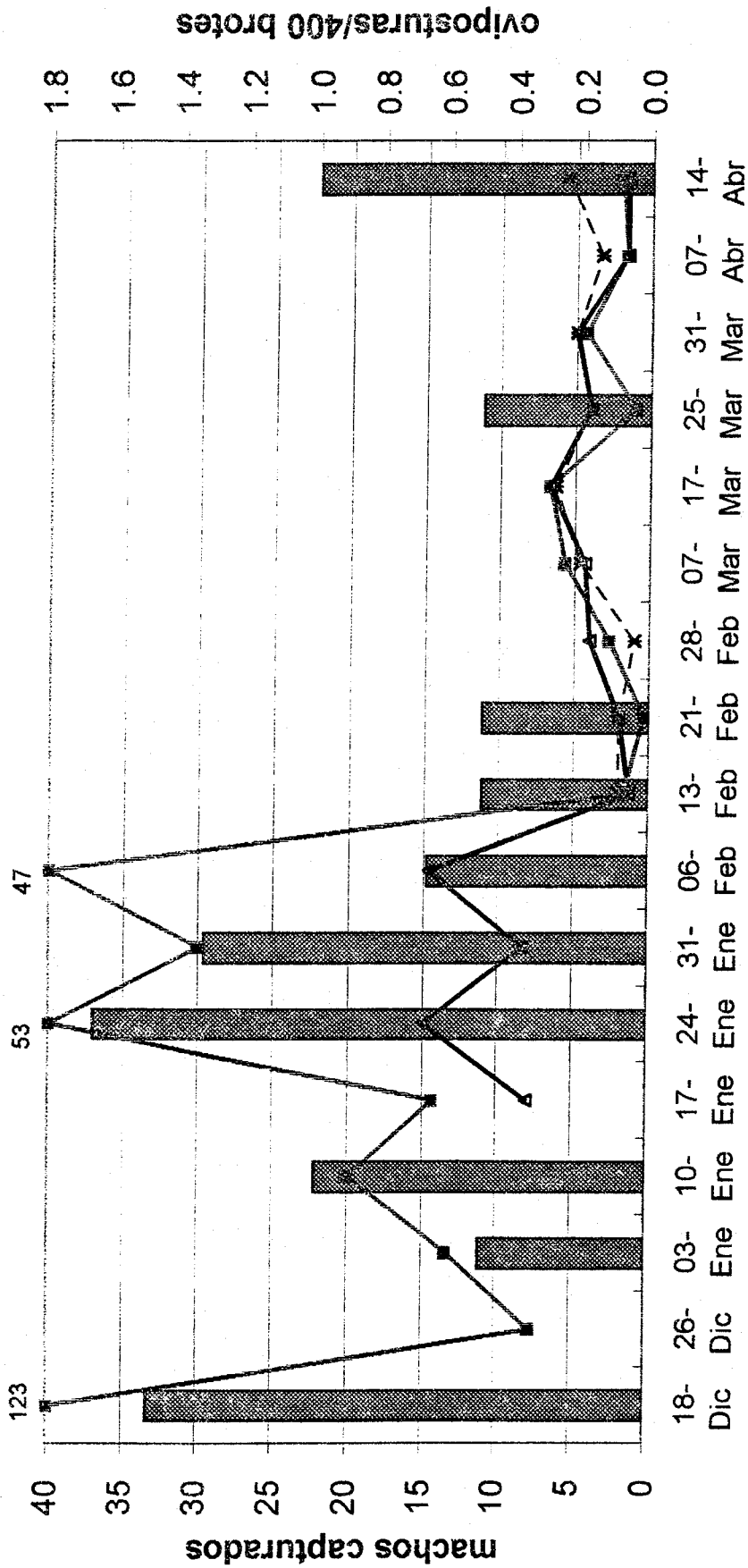
- 10 de diciembre
- 10 de enero
- 6 de febrero

### Resultados:

La evaluación de posturas de *A. spheropa* muestra que a mediados de diciembre y a fines de enero se detectan los períodos de máxima oviposición. Estos coinciden además con los picos de captura en trampas de feromonas. Después del 13 de febrero existe una significativa disminución de capturas, así como también de posturas. No obstante se registra un pico de postura el 14 de abril que no es coincidente con la magnitud de las capturas en trampas.

Con respecto a la duración de la atractividad de las trampas de feromonas, se observa que hasta el 17 de marzo, aquellas trampas instaladas el 10 de diciembre son igualmente efectivas que las instaladas posteriormente. Esto indicaría que la efectividad de las mismas se extiende entre 3 a 4 meses. No existe una clara explicación en la diferencias de capturas registradas entre el 17 de enero al 6 de febrero, entre las trampas instaladas el 10 de diciembre y aquellas instaladas el 10 de enero.

**Relación entre capturas en trampas de feromona y ovipositoras de *Argyrotaenia sphaaleropa* (Peñarol Viejo 1997).**



## **VARIACION ESTACIONAL DEL "CHANCHITO BLANCO" *Pseudococcus sp.* EN MANZANOS CV. GRANNY SMITH**

**PERIODO DE INVESTIGACIÓN:** 1995 a 1997

**LOCALIZACION:** Melilla

**RESPONSABLES:** Rodríguez, José J. ; Nuñez, Saturnino.  
Ing. Agrs. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas

### **OBJETIVOS:**

Conocer la variación estacional del "Chanchito blanco" en manzanos, a los efectos de racionalizar el control.

### **ANTECEDENTES:**

En los últimos años, el "chanchito blanco" (*Pseudococcus sp.*) se ha transformado en plaga de importancia económica en frutales de hoja caduca y vid. La falta de conocimiento de aspectos biológicos de esta plaga, hace que las medidas de control llevadas a cabo por parte del productor no logren los resultados deseados.

Ante la ausencia de investigaciones previas en el tema, en agosto de 1995 se inició un seguimiento de este insecto en manzanos cv. Granny Smith, a los efectos de determinar su variación estacional y su relación con la fenología del frutal. La temporada siguiente (96-97) se repitió esta evaluación, variando algunos aspectos metodológicos de acuerdo a los resultados obtenidos el año anterior.

### **METODOLOGIA:**

La presente investigación fue realizada en la zona de Melilla en un monte comercial de manzana del cv. Granny Smith.

En la temporada 95/96, la metodología básica de muestreo de esta plaga consistió en la extracción quincenal de 10 dardos fructíferos por planta con 3 repeticiones, evaluándose los mismos bajo lupa estereoscópica.

Estas evaluaciones se realizaron desde el 29 de agosto hasta cosecha. Las plantas sobre las que se realizó el muestreo no recibieron aplicación de insecticidas.



Además de esta metodología básica, se utilizaron distintos métodos de monitorización, según el estado en que se encontraba el insecto. Durante el invierno, se colectaron posturas, las que fueron mantenidas a temperatura ambiente en pequeñas cajas, a los efectos de detectar el inicio de emergencia de ninfas ambulatorias. Durante la estación de crecimiento, quincenalmente se utilizaron también bandas engomadas colocadas (3 por planta) en ramas laterales, a los efectos de detectar el movimiento de ninfas ambulatorias. A partir del 18 de diciembre también se utilizaron bandas de cartón corrugado (2 por planta) colocadas en ramas principales a los efectos de detectar el momento y la magnitud de las posturas de adultos.

En la temporada 96/97, se evaluaron quincenalmente 10 dardos fructíferos y 4 bandas de cartón corrugado por cada planta, también con tres repeticiones. Las plantas sobre las que se realizó el monitoreo esta temporada no fueron las mismas que las utilizadas en la anterior suponiendo que, la extracción de parte de la población durante los sucesivos muestreos, pudiera afectar el nivel poblacional del "chanchito" de un año para otro.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la temporada 95/96, indican que la primera emergencia de ninfas ambulatorias ocurrió desde el 11 de setiembre (estado de punta verde avanzado) hasta el 9 de octubre. Este resultado fue coincidente para los distintos métodos de muestreo empleados (Fig. 1, 2 y 4). A fines de noviembre se observaron los primeros adultos en dardos (Fig. 1). La siguiente emergencia de ninfas ambulatorias se detectó el 18 de diciembre (Fig. 1). Al igual que en la evaluación del 11 de setiembre la mayor proporción de la población correspondió al primer estadio. El 29 de enero se detectó un pico importante de posturas colectadas en bandas de cartón corrugado (Fig. 3.) Las ninfas ambulatorias de esta generación aparecieron en dardos, desde el 13 de febrero hasta el 12 de marzo. En este periodo existe una gran superposición de los distintos estadios del insecto, difiriendo sustancialmente con lo observado en la primer y segunda emergencia de ninfas ambulatorias. Hacia fines de marzo y principios de abril, la casi totalidad de los frutos presentaba fumagina en las zonas peduncular y calicinal, coincidiendo con una abundante población de ninfas. Entre el 28 de marzo y el 22 de abril las bandas de cartón corrugado y las bandas engomadas detectaron gran cantidad de adultos que se dirigían a oviponer en el tronco del árbol. Si bien los huevos puestos a partir del 28 de marzo parecen ser la forma invernante más significativa, una proporción menor de los mismos siguió desarrollándose a partir del 22 de abril. Esto explicaría la presencia de algunas ninfas en dardos al comienzo de la estación, cuando no había ocurrido aun emergencia de las primeras ninfas ambulatorias.

La comparación de los distintos métodos de muestreo en la temporada 95-96 indicaría que el uso de bandas engomadas fue de utilidad fundamentalmente para detectar la primer emergencia de ninfas ambulatorias y la migración de adultos al final de la estación. Las bandas de cartón corrugado permitieron detectar la migración de adultos y la oviposición de los mismos, para todo el periodo evaluado.

Durante la temporada 96-97, tanto los resultados obtenidos en la evaluación de bandas de cartón corrugado como en dardos fructíferos, indican que el nivel poblacional del "chanchito" fue sensiblemente mas bajo que la temporada anterior (Fig. 5 y 6). Esto podría ser atribuible a algún factor de mortalidad ocurrido entre los dos periodos de seguimiento. A pesar del bajo número de individuos registrado, los resultados en cuanto a la proporción relativa de los distintos estados del insecto son concordantes con lo observado en la temporada anterior. En la figura 5 se visualizan aumentos de población tanto de ninfas y adultos como de posturas en las evaluaciones del 11 de noviembre, 28 de enero y 24 de marzo. Esto coincide con los resultados de la temporada anterior.

## **CONCLUSIONES**

En base a las observaciones realizadas en la temporada 95/96, existirían 3 generaciones al año de este insecto. Los tres periodos de emergencia de ninfas ambulatorias serian: 1) a principios de setiembre coincidiendo con el estado de punta verde del manzano, 2) a mediados de diciembre y 3) desde mediados de febrero a mediados de marzo. Este ultimo periodo se correspondió con un incremento sustancial de las poblaciones del insecto y con la mayor magnitud de daño, en lo que refiere a la aparición de fumagina en fruta. Por ultimo el estado prevalente de invernacion del insecto fue el de huevo.

Figura 1

**Variación estacional del "Chanchito blanco" monitoreado en dardos fructíferos (1995-96)**

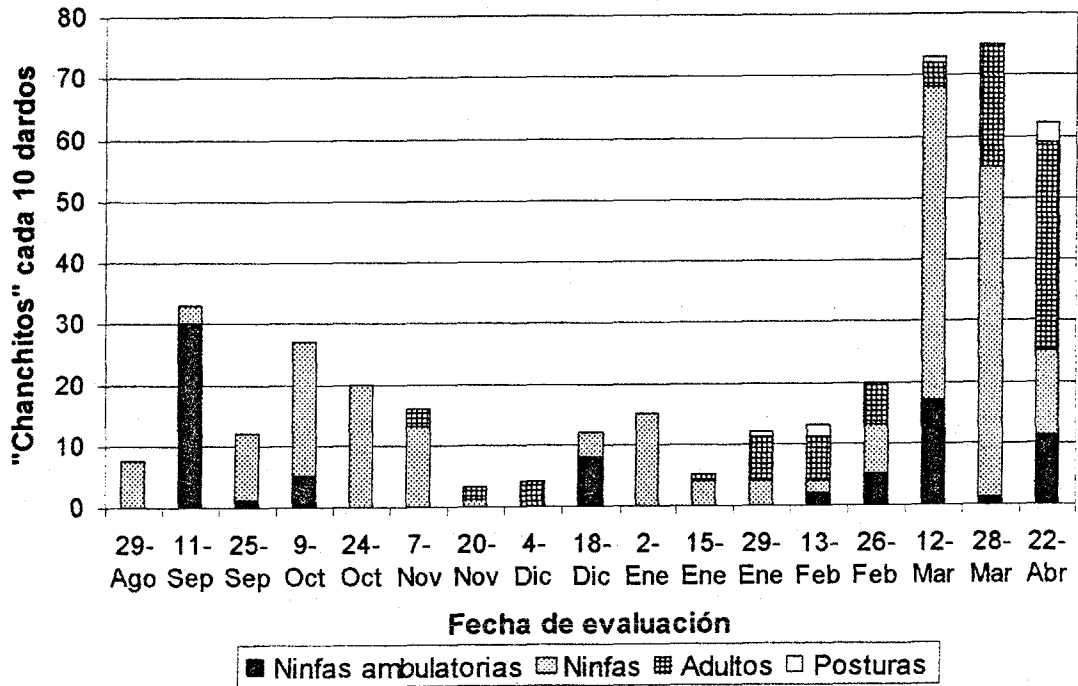


Figura 2

**Variación estacional del "Chanchito blanco" monitoreado en bandas de cartón corrugado (1995-96)**

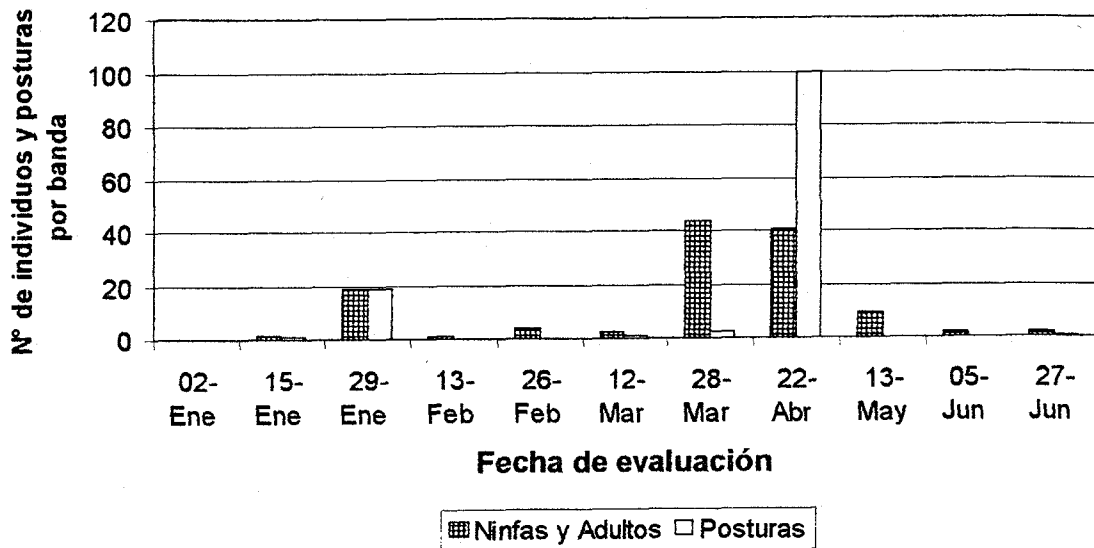


Figura 3

**Variación estacional del "Chanchito blanco" monitoreado en bandas engomadas (1995-96)**

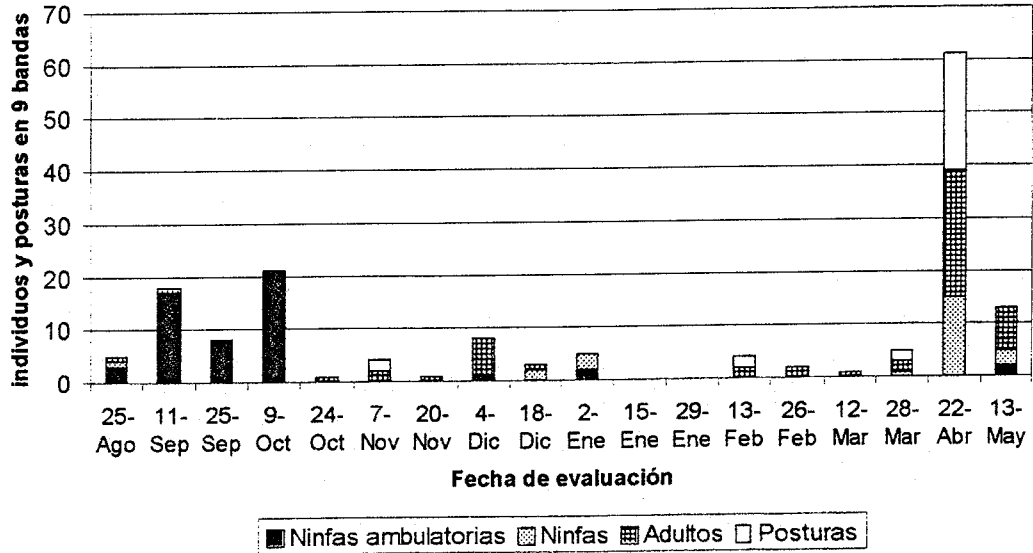


Figura 4

**Emergencia de ninfas ambulatorias en cajas de cría mantenidas a temperatura ambiente (1995)**

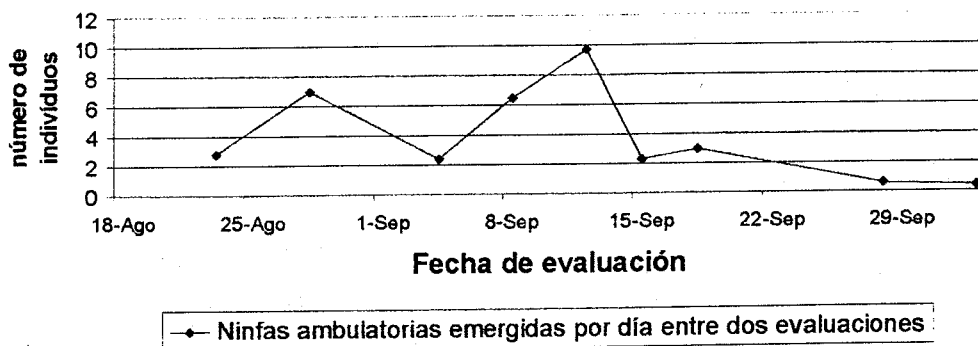


Figura 5

**Variación estacional del "Chanchito blanco" monitoreado en bandas de cartón corrugado (1996-97)**

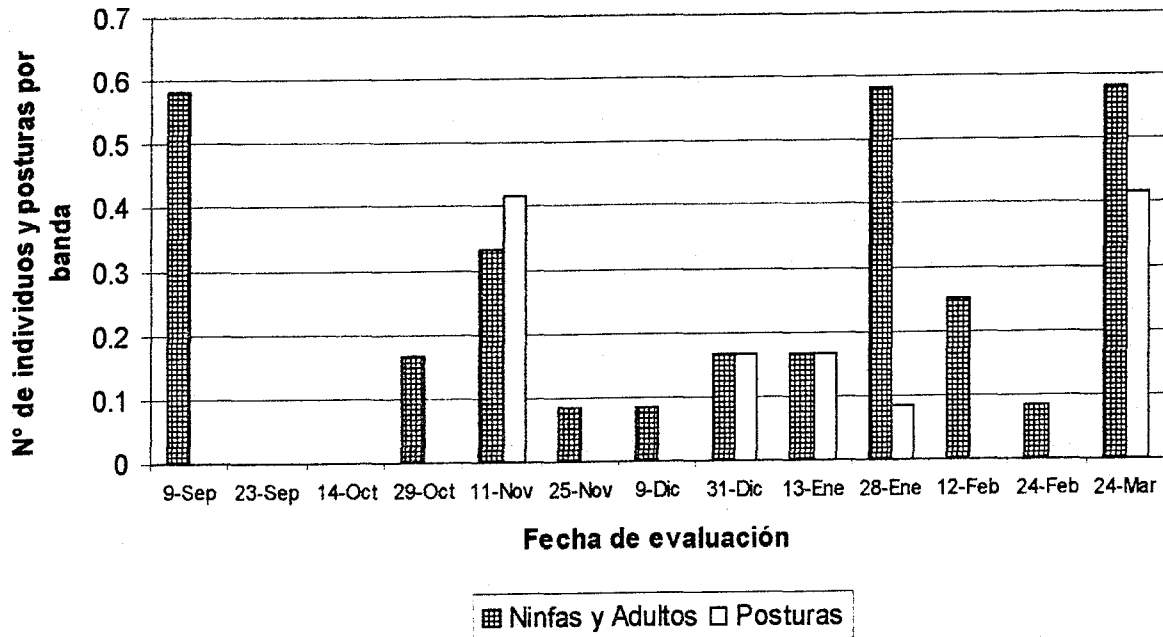
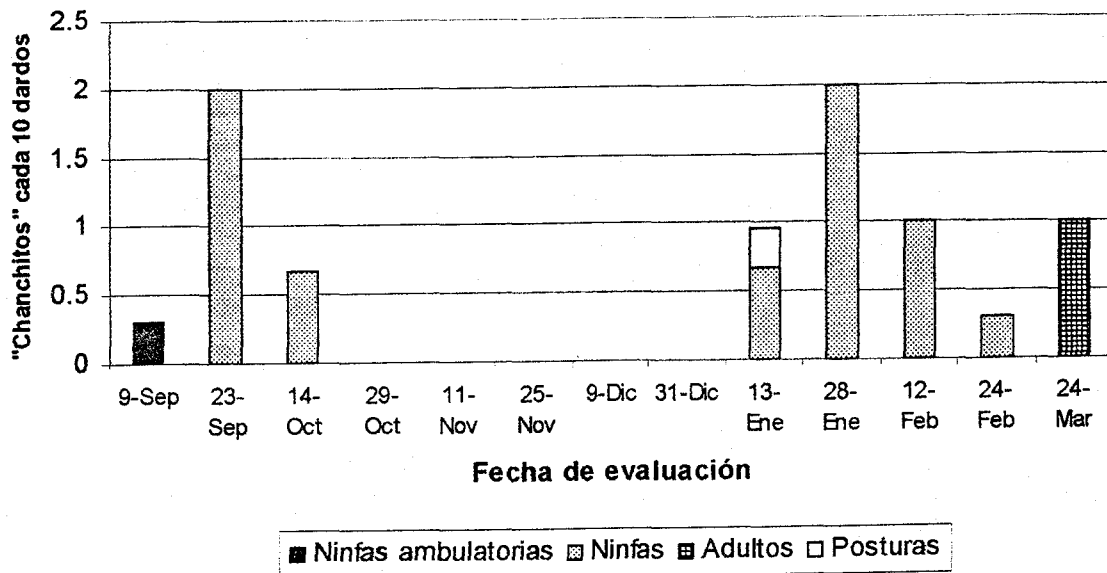


Figura 6

**Variación estacional del "Chanchito blanco" monitoreado en dardos fructíferos (1996-97)**



## CONTROL QUIMICO DE CHANCHITO BLANCO EN MANZANOS GRANNY SMITH

### Ensayos de campo:

**Responsables:** Virginia Nuñez\*, Ing. Agr. Beatriz Scatoni\*\* e Ing. Agr. Saturnino Nuñez\*\*\*

- \* Estudiante en tesis
- \*\* Catedra de Entomología, Facultad de Agronomía
- \*\*\* Protección Vegetal, INIA Las Brujas

### Objetivos:

Determinar los momentos mas oportunos para el control quimico de chanchito blanco.

### Métodos:

En la temporada 1995-96, en el mismo predio donde se llevaban adelante las investigaciones en relación al ciclo estacional de esta plaga, se realizó un ensayo de control químico. Para determinar los momentos mas oportunos para proceder a su control, se tuvieron en cuenta los estados fenológicos de la plaga mediante evaluaciones sobre yemas, bandas pegajosas y de cartón corrugado.

Las aplicaciones de insecticidas se realizaron con pulverizadora Berthoud a 400 lbs de presión y a punto de goteo.

En el cuadro 1 se detallan los tratamientos y sus respectivas eficiencias calculadas a partir de la fórmula de Henderson y Tilton a los 15 y 30 días posteriores a la aplicación.

Al momento de la cosecha fueron evaluadas 300 frutas por tratamiento observándose en cada uno de ellos la presencia de insectos y/o de fumagina (Cuadro 2), así como su ubicación en la fruta. Insectos en diferentes estadios, masas de huevos y fumagina se encontraron, en más del 75 % de los casos, ubicados en la cavidad peduncular.

### Resultados:

Cuadro 1. Eficiencia promedio de los diferentes tratamientos a los 15 y 30 días posteriores a la aplicación (Los números representan el promedio de tres repeticiones).

| TRATAMIENTOS/ESTADOS FENOLOGICOS<br>Y DOSIS CADA 100 lts | EFICIENCIA |    |
|--|------------|----|
|  | 15         | 30 |
| Testigo  | 0          | 0  |
| DNOC+Aceite/Prefloración (15/9) - 500 cc + 2%            | 0          | 0  |
| Clorpirifos+Aceite/Prefloración (15/9) - 120 cc * 1%     | 0          | 0  |
| Parathion+Aceite/Prefloración (15/9) - 60 cc + 1%        | 25         | 4  |
| Clorpirifos/Pre y posfloración (15/9 y 30/10) - 120 cc   | 0          | 0  |
| Parathion/Pre y posfloración (15/9 y 30/10) - 60 cc      | 14         | 0  |
| Clorpirifos/Posfloración (30/10) - 120 cc                | 14         | 0  |
| Parathion/Posfloración (30/10) - 60 cc                   | 49         | 36 |
| Clorpirifos/Verano (26/12) - 120 cc                      | 68         | 58 |
| Parathion/Verano (26/12) - 60 cc                         | 62         | 48 |

Cuadro 2.- Porcentaje de frutos de manzanos (Granny Smith) cosechados sanos, dañados y con *Pseudococcus* sp.

| TRATAMIENTOS               | FRUTOS SIN FUMAGINA | FRUTOS CON FUMAGINA | FRUTOS CON PSEUDOCOCCUS |
|----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| Testigo                    | 44                  | 56                  | 33                      |
| DNOC + Aceite (15/9)       | 52                  | 48                  | 30                      |
| Clorpirifos (15/9 y 30/10) | 52                  | 48                  | 25                      |
| Parathion (15/9 y 30/10)   | 74                  | 26                  | 17                      |
| Clorpirifos (30/10)        | 49                  | 51                  | 25                      |
| Parathion (30/10)          | 48                  | 52                  | 32                      |
| Clorpirifos (26/12)        | 63                  | 37                  | 28                      |
| Parathion (26/12)          | 91                  | 9                   | 9                       |

Los resultados obtenidos entre ambas evaluaciones, no son absolutamente coincidentes, no obstante las aplicaciones de insecticidas durante la segunda emergencia de larvas migratorias (26/12) muestran la mayor eficiencia tanto en el control del insecto como en el porcentaje de frutos sin fumagina.

En general las eficiencias logradas en el control son relativamente bajas.

#### **Ensayos de laboratorio:**

**Responsables:** Andrea Pastore\*, Ing. Agr. Beatriz Scatoni\*\* e Ing. Agr. Saturnino Nuñez\*\*\*

\* Estudiante en tesis

\*\* Catedra de Entomología, Facultad de Agronomía

\*\*\* Protección Vegetal, INIA Las Brujas

#### **Objetivos:**

Conocer preliminarmente los insecticidas mas eficientes para el control de chanchito blanco.

#### **Métodos:**

Durante la temporada 1996-97 se evaluó la efectividad de diferentes principios activos sobre adultos de *Pseudococcus* sp. en condiciones de laboratorio. El experimento constó de 10 tratamientos con 8 repeticiones cada uno. Cada tratamiento constó de una manzana (c.v. Granny Smith), la cual fue sumergida en el caldo por 30 segundos. La misma se dejó secar y se le colocaron cinco hembras de "chanchito" en estado adulto. Los tratamientos se observaron diariamente por el término de 45 días. En cada oportunidad se registró la mortalidad, el número de hembras sobrevivientes que ovipusieron y el número de posturas que emergieron. La eficiencia fue calculada a partir de la fórmula de Abbot.



**Resultados:**

| <b>TRATAMIENTO<br/>Y DOSIS/100 lts</b> | <b>EFICIENCIA<br/>72 hs</b> | <b>Nº DÍAS PARA<br/>100%<br/>MORTALIDAD</b> | <b>OVIPOSICION<br/>%</b> | <b>EMERGENCIA<br/>%</b> |
|--|-----------------------------|---|--------------------------|-------------------------|
| TESTIGO                                | 0                           | 19  | 87                       | 87                      |
| BUPROFEZIN (Applaud) -<br>100          | 3                           | 13  | 75                       | 37                      |
| PARATION METILICO<br>(Penncap) - 160   | 14                          | 11  | 87                       | 75                      |
| IMIDACLOPRID<br>(Confidor) - 60        | 20                          | 10  | 62                       | 50                      |
| BIFENTRIN(Talstar) - 25                | 20                          | 19  | 75                       | 75                      |
| CLORPIRIFOS(Lorsban) -<br>120          | 23                          | 7   | 25                       | 25                      |
| LAMBDA CIALOTRINA<br>(Karate) - 25     | 23                          | 11  | 75                       | 62                      |
| DIMETOATO<br>(Perfecktion) - 100       | 26                          | 10  | 50                       | 37                      |
| CARBOSULFAN<br>(Marshall) - 75         | 34                          | 8   | 50                       | 50                      |
| METIDATION<br>(Suprathion) - 120       | 34                          | 10  | 25                       | 12                      |

## TRANSMISION POR SEMILLA DE PNRSV (PRUNUS NECROTIC RINGSPOT VIRUS) EN EL PORTAINJERTO 'PAVIA MOSCATEL' .

**Período de Investigación:** 1993 -1995

**Responsable:** Diego Maeso Tozzi, Ing. Agr ,M.Sc., Sección Prot. Vegetal, INIA Las Brujas.

**Colaboradores:** W. Walasek, F. Malanga.

### **Antecedentes:**

En 1991, en INIA Las Brujas se iniciaron actividades de investigación apoyando la producción de materiales propagativos de sanidad comprobada en frutales de carozo . En una primera etapa se identificaron tres virus (PDV, PNRSV y CLSV) entre los que se destacan PNRSV (mancha anillada necrótica de *Prunus* spp.) y PDV (enanismo de la ciruela). Ambos se encontraron frecuentemente en montes comerciales, y PNRSV fue detectado en plantines sin injertar de 'Pavía Moscatel' . La transmisión de este virus por semilla ha sido reportada para varias *Prunus* spp. en otros países.

### **Objetivo:**

Dado que 'Pavía Moscatel' es uno de los portainjertos más utilizados en Uruguay, se planteó este trabajo para conocer si PNRSV es transmitido por semilla en nuestras condiciones y cuantificar este mecanismo.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **PLANTAS SEMILLERAS Y PLANTINES ANALIZADOS.**

Se realizaron dos experimentos. En el experimento de 1993, se seleccionaron 16 plantas de 'Pavía Moscatel' de la Estación Experimental INIA Las Brujas, la mitad infectadas con PNRSV (de acuerdo a pruebas ELISA en 1992 y 1993). En marzo se colectaron todas sus semillas, se estratificaron en frío en arena y se sembraron a campo en setiembre. Se mantuvo la identificación de la planta de la cual provenían, obteniéndose en total 600 plantines.

En el experimento de 1995, se incluyeron 18 plantas del mismo grupo, 11 de ellas infectadas por PNRSV (según prueba ELISA en 1994). El manejo de las semillas fue similar, pero se sembraron en macetas en invernadero en julio. También se mantuvo individualizado su origen, obteniéndose 268 plantines.

Cuadro N° 1. Plantas semilleras del portainjerto 'Pavía Moscatel' analizadas, estado sanitario pre (1992) y pos-cosecha de semilla (1993), y plantines analizados en 1993.

| PLANTA NUMERO       | Resultado pruebas ELISA 1992 y 1993 (PNRSV) | Número de plantines analizados, tipo de muestreo y conformación del grupo <sup>1</sup> |
|---------------------|---|--|
| 3                   | -   | 40 G (2 x 20)  |
| 4                   | -   | 60 G (3 x 20)  |
| 7                   | -   | 60 G (3 x 20)  |
| 10                  | -   | 80 G (4 x 20)  |
| 11                  | -   | 20 G (2 x 10)  |
| Subtotal grupos     |   | 260  |
| 5                   | -   | 10 I   |
| 10                  | -   | 10 I   |
| 17                  | -   | 10 I   |
| Subtotal individual |   | 30   |
| Subtotal PNRSV (-)  | 8 plantas                                   | 290  |
| 14                  | +   | 100 G (5 x 20)   |
| 18                  | +   | 20 G (2 x 10)  |
| 19                  | +   | 80 G (4 x 20)  |
| 20                  | +   | 40 G (2 x 20)  |
| 21                  | +   | 40 G (2 x 20)  |
| Subtotal grupos     |   | 280  |
| 13                  | +   | 10 I   |
| 15                  | +   | 10 I   |
| 16                  | +   | 10 I   |
| Subtotal individual |   | 30   |
| Subtotal PNRSV (+)  | 8 plantas                                   | 310  |
| TOTAL               | 16 plantas                                  | 600  |

<sup>1</sup> G = análisis en grupo (número de plantines por grupo x número de grupos),  
I = análisis individual.

Cuadro N° 2. Plantas semilleras del portainjerto 'Pavía Moscatel' analizadas, estado sanitario pre (1994) y pos-cosecha de semilla (1995), y plantines analizados en 1995.

| <i>PLANTA NUMERO</i> | <i>Resultados test ELISA planta madre (1994)</i> | <i>Número de semillas sembradas</i> | <i>Número de plantines analizados</i> | <i>Resultado test ELISA planta madre (1995)</i> |
|----------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1                    | -  | 17                                  | 8                                     | -   |
| 2                    | -  | 22                                  | 9                                     | -   |
| 4                    | -  | 21                                  | 12                                    | -   |
| 6                    | -  | 78                                  | 42                                    | +   |
| 7                    | -  | 37                                  | 19                                    | -   |
| 8                    | -  | 33                                  | 17                                    | -   |
| 9                    | -  | 18                                  | 3                                     | -   |
| Subtotal (-)         | 7  | 226                                 | 110                                   | 6   |
| 3                    | +  | 7                                   | 6                                     | +   |
| 11                   | +  | 41                                  | 16                                    | +   |
| 12                   | +  | 47                                  | 17                                    | +   |
| 13                   | +  | 25                                  | 17                                    | +   |
| 15                   | +  | 26                                  | 10                                    | +   |
| 16                   | +  | 114                                 | 32                                    | +   |
| 17                   | +  | 11                                  | 6                                     | +   |
| 18                   | +  | 26                                  | 12                                    | +   |
| 20                   | +  | 25                                  | 14                                    | +   |
| 21                   | +  | 29                                  | 10                                    | +   |
| 22                   | +  | 34                                  | 18                                    | +   |
| Subtotal(+)          | 12   | 385                                 | 158                                   | 11  |
| Total                |  | 611                                 | 268                                   | 18  |

### MUESTREO Y ANÁLISIS SEROLÓGICOS EMPLEADOS.

Para el análisis de PNRSV, se utilizó la técnica DAS-ELISA. Los reactivos fueron adquiridos de AGDIA Inc. (Elkhart, IN 46514, EEUU) y se adoptaron las modificaciones recomendadas por los fabricantes.

En el experimento de 1993, en seis plantas (tres PNRSV-positivas y tres negativas), los análisis se hicieron sobre diez plantines individuales, mientras que en diez plantas (cinco PNRSV-positivas y cinco negativas), el análisis se hizo formando grupos (cuadro 1). Las pruebas fueron realizadas el 5/10/93.

En el experimento de 1995, los plantines fueron analizados en grupos de cinco plantas cada uno y, si se obtenía un resultado positivo en el grupo, se repetía el análisis individualmente. Estas pruebas se realizaron en 24/9/95 y 2/10/95.

## RESULTADOS

En los cuadros 3 y 4 se muestran los resultados de las pruebas ELISA de 1993 de plantines hijos de árboles con PNRSV. No se detectó PNRSV en la progenie de las plantas que testaron negativas para PNRSV en la primavera anterior, habiéndose analizado 260 plantines en grupos y 30 individualmente. Cuando la planta semillera estaba infectada por PNRSV, este virus se detectó en promedio en 5-14% y 13% de los plantines hijos, (análisis en grupo e individual respectivamente). La condición sanitaria de las plantas madres no varió entre 1992-1993.

Cuadro 3. Detección de PNRSV por la prueba DAS-ELISA en plantines de duraznero 'Pavía Moscatel' hijos de plantas infectadas con ese virus. (Análisis en grupos, 1993).

| <i>Planta madre con PNRSV</i> | <i>Número de grupos</i> | <i>Plantines por grupo</i> | <i>Total de plantines analizados</i> | <i>Número de grupos donde se detectó PNRSV</i> | <i>Infección mínima y máxima (%)<sup>1</sup></i> |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 14                            | 20                      | 5                          | 100                                  | 4  | 4-20   |
| 18                            | 20                      | 4                          | 80                                   | 6  | 8-30   |
| 19                            | 20                      | 2                          | 40                                   | 0  | 0  |
| 20                            | 20                      | 2                          | 40                                   | 3  | 8-15   |
| 21                            | 10                      | 2                          | 20                                   | 0  | 0  |
| Total                         | 90                      |                            | 280                                  | 13   | 5-14   |

<sup>1</sup> Porcentajes mínimos y máximos de infección estimados suponiendo que uno sólo o todos los plantines del grupo estén infectados.

Cuadro 4. Detección de PNRSV por la prueba DAS-ELISA en plantines de duraznero cultivar 'Pavía Moscatel' hijos de plantas infectadas por ese virus (Análisis individual, 1993).

| <i>Planta madre con PNRSV</i> | <i>Número de plantines analizados</i> | <i>Positivos para PNRSV</i> | <i>Porcentaje</i> |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 13                            | 10                                    | 1                           | 10                |
| 15                            | 10                                    | 1                           | 10                |
| 16                            | 10                                    | 2                           | 20                |
| Total                         | 30                                    | 4                           | 13                |

En el cuadro 5 aparecen los resultados del experimento realizado en 1995. En éste, cuando la planta semillera testaba como positiva en 1994, el 12% de los plantines hijos, en promedio, lo hacían (0-29%). Se detectó PNRSV en un plantín, de un total de 110 provenientes de plantas negativas para PNRSV en la primavera anterior, significando en promedio un 0.91% (0-2%). PNRSV fue detectado en 1995 en la planta madre de ese plantín, lo cual explicaría ese resultado.

Cuadro 5. Detección de PNRSV por la prueba DAS-ELISA en plantines de duraznero cultivar 'Pavía Moscatel' hijos de plantas infectadas y no infectadas por ese virus (Análisis en grupos y luego individual, 1995).

| Planta madre | Estado sanitario 1994 | Número de plantas analizadas (porcentaje emergido/plantado) | Número de plantines donde se detectó PNRSV | Porcentaje (%) |
|--------------|-----------------------|---|--|----------------|
| 1            | -                     | 8 (47)  | 0  | 0              |
| 2            | -                     | 9 (41)  | 0  | 0              |
| 4            | -                     | 12 (57)   | 0  | 0              |
| 6            | -                     | 42 (54)   | 1  | 2              |
| 7            | -                     | 19 (51)   | 0  | 0              |
| 8            | -                     | 17 (52)   | 0  | 0              |
| 9            | -                     | 3 (17)  | 0  | 0              |
| Subtotal     | 7                     | 110 (47)  | 1  | 0,91           |
| 3            | +                     | 6 (86)  | 0  | 0              |
| 11           | +                     | 16 (39)   | 0  | 0              |
| 12           | +                     | 17 (36)   | 5  | 29             |
| 13           | +                     | 17 (68)   | 2  | 12             |
| 15           | +                     | 10 (38)   | 1  | 10             |
| 16           | +                     | 32 (28)   | 7  | 22             |
| 17           | +                     | 6 (55)  | 1  | 17             |
| 18           | +                     | 12 (46)   | 0  | 0              |
| 20           | +                     | 14 (56)   | 0  | 0              |
| 21           | +                     | 10 (34)   | 2  | 20             |
| 22           | +                     | 18 (53)   | 1  | 6              |
| Subtotal     | 11                    | 158 (43)  | 19   | 12             |
| Total        | 18                    | 268 (43)  | 20   | 7,5            |

## CONCLUSIONES

- 1.- PNRSV se transmite por semilla en el portainjerto 'Pavía Moscatel' en nuestras condiciones.
- 2.- Los porcentajes de transmisión encontrados, cuando el virus es detectado serológicamente en la planta madre la primavera anterior, son cercanos al 10%.
- 3.- Si bien en 1995 se encontró un plantín con PNRSV en la progenie de una planta donde ese virus no fue detectado la primavera anterior, ese hecho parece ser poco frecuente (0,9%).

## SEGUIMIENTO DE LA TRANSMISION A CAMPO DE VIRUS EN DURAZNERO

**Período de Investigación:** 1992-1997.

**Responsable:** Diego Maeso Tozzi, Ing. Agr. M.Sc., Sec. Prot. Vegetal, INIA Las Brujas

**Colaboradores:** W. Walasek, F. Malanga.

### **Antecedentes:**

En 1991, en INIA Las Brujas se comenzaron trabajos de investigación apoyando la producción de materiales de sanidad controlada en frutales de carozo. En un principio se identificaron algunos virus, se ajustaron métodos para su detección, y se realizaron relevamientos del área productiva. Al analizar los mismos árboles a través de los años, su condición sanitaria variaba, infectándose con PNRSV (virus de la mancha en anillo de los *Prunus* spp.) y PDV (virus del enanismo de la ciruela). La transmisión de esos virus a través de la semilla y polen en frutales de carozo ha sido comprobada en otros países y, de registrarse en nuestras condiciones, implicaría un manejo especial a campo de los materiales de sanidad comprobada.

**Objetivos:** Conocer si el estado sanitario de tres grupos de plantas variaba respecto a los virus PNRSV y PDV en condiciones de campo.

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **SEGUIMIENTO DE LA INFECCIÓN EN CULTIVARES COMERCIALES.**

En la primavera de 1995, se seleccionaron dos grupos de árboles de duraznero de varios cultivares comerciales de 9 años de edad, injertados sobre 'Pavía Moscatel' de semilla. Ambos estaban situados en un monte donde también existían otros árboles infectados. La sanidad de algunas de las plantas se conocía desde 1992, y ya se habían registrado variaciones en la misma. El primer grupo constaba de 32 plantas y el segundo 67. La sanidad respecto a PNRSV y PDV fue analizada utilizando la prueba DAS-ELISA, con antisueros adquiridos a AGDIA Inc. (Elkhart, IN 46514, EEUU). Los tests se efectuaron en oct. 1995, set. 1996 y set. 1997, sobre pétalos y hojas tiernas de varios lugares del árbol. Como testigos negativos se utilizaron plantas de duraznero 'GF 305' de semilla y como testigos positivos muestras de árboles cuya infección ya había sido confirmada en pruebas anteriores.

## SEGUIMIENTO DE LA INFECCIÓN EN PLANTAS DEL PORTAINJERTO 'PAVÍA MOSCATEL'.

En la primavera de 1992 se seleccionaron 27 plantas del mencionado portainjerto y, su sanidad fue comprobada cada primavera (únicamente para PNRSV), mediante pruebas DAS-ELISA, durante el período 1992-1997.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las pruebas realizados con los árboles de cultivares comerciales aparecen en el cuadro 1.

Cuadro N° 1. Evolución de la infección por PNRSV y PDV en dos grupos de árboles de duraznero (cultivares varios) en el período 1995-97, (evaluada mediante pruebas DAS-ELISA).

| AÑO                     | ARBOLES INFECTADOS CON PNRSV |                          |                         | ARBOLES INFECTADOS CON PDV |                          |                         |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                         | Númer<br>o                   | Incremento<br>Porcentaje | Porcentaje<br>Acumulado | Número                     | Incremento<br>Porcentaje | Porcentaje<br>Acumulado |
| Grupo 1<br>(32 árboles) |                              |                          |                         |                            |                          |                         |
| 1995                    | 9                            | 0                        | 28                      | 1                          | 0                        | 3                       |
| 1996                    | 15                           | 19                       | 47                      | 1                          | 0                        | 3                       |
| 1997                    | 17                           | 6                        | 53                      | 1                          | 0                        | 3                       |
| Grupo 2<br>(67 árboles) |                              |                          |                         |                            |                          |                         |
| 1995                    | 52                           | 0                        | 78                      | 18                         | 0                        | 27                      |
| 1996                    | 59                           | 10                       | 88                      | 22                         | 5                        | 33                      |
| 1997                    | 62                           | 4                        | 92                      | 26                         | 6                        | 39                      |



Cuadro N°2. Evolución de la infección con PNRSV en un grupo de 27 plantas del portainjerto 'Pavía Moscatel'. Período 1992-1997.

| <b>AÑO</b> | <b>NUMERO DE PLANTAS CON PNRSV</b> | <b>PORCENTAJE</b> | <b>INCREMENTO FRENTE AL AÑO ANTERIOR</b> |
|------------|------------------------------------|-------------------|--|
| 1992       | 9                                  | 33                | -  |
| 1993       | 9                                  | 33                | 0  |
| 1994       | 18                                 | 67                | 33                                       |
| 1995       | 22                                 | 81                | 15                                       |
| 1996       | 25                                 | 93                | 12                                       |
| 1997       | 25                                 | 93                | 0  |

De acuerdo a estos resultados, ambos virus se transmitieron en condiciones de campo por algún mecanismo diferente a la propagación vegetativa. Si bien nuestros datos no permiten afirmarlo, este mecanismo podría ser el polen de plantas infectadas tal como se menciona en la bibliografía. Dado que los grupos de árboles analizados incluían desde un comienzo árboles enfermos y a veces en porcentaje elevado, no podemos hacer especulaciones en lo que pasaría cuando se trabaje con alta cantidad de árboles sin virus.

En los grupos de árboles analizados, PNRSV se transmitió más rápidamente que PDV (el porcentaje inicial de plantas enfermas fue siempre mayor para PNRSV).

La transmisión natural de estos virus reviste gran importancia en plantas semilleras de portainjerto, dado que éstos también tienen la capacidad de transmitirse por semilla.

Todos estos factores deberán tenerse en cuenta en un futuro, en el manejo y conservación de materiales saneados de duraznero.

## EVALUACION DE PERDIDAS CAUSADAS POR VIRUS EN FRUTALES DE CAROZO

**Período de investigación:** 1993-1997.

**Responsable:** Diego Maeso Tozzi  
Ing. Agr. M.Sc., Sección Prot. Vegetal, INIA Las Brujas

**Colaboradores:** W. Walasek, F. Malanga.

### **Antecedentes:**

La presencia de tres virus (PNRSV, PDV y CLSV) fue comprobada recientemente en frutales de carozo en nuestro país. Si bien su importancia y daños es reconocida en la mayor parte de los países productores, en Uruguay su impacto aún no está claro. Causas de ello son: a) la dificultad en separarlos de los efectos producidos por otras causas (fitotoxicidades, daños climáticos, otras enfermedades, etc.), y b) el que aún no se cuenta en el país con un programa organizado de producción de material libre de virus en estos cultivos que permita conocer las ventajas de manejar plantas libres de estos patógenos.

**Objetivos:** Estimar los efectos de la infección por virus en frutales de carozo.

### **Materiales y métodos:**

**Experimento 1:** Efecto del mosaico de la ciruela en el comportamiento del cultivar 'Shiro Plum' (Golden Japan).

En diciembre de 1992 se injertaron sobre 11 plantines de 'Pavía Moscatel' (previamente encontrados libres de PNRSV y PDV por serología) yemas libres de virus (provenientes de la colección de indicadoras de INIA LB) del cultivar de ciruelo 'Shiro Plum'. Cinco de esas plantas fueron simultáneamente injertadas con yemas procedentes de una planta de ciruelo con síntomas de mosaico que en tests serológicos y biológicos demostró estar infectada con PNRSV y CLSV (las cuales una vez prendidas fueron cegadas), desarrollando síntomas en la primer brotación. Todas las plantas fueron transplantadas en 1993 a una distancia de 2,5 m en la fila y se realizaron evaluaciones anuales de diámetro de tronco y peso de poda.

## **Experimento 2: Efecto de la infección con PNRSV en vivero de duraznero.**

Para este experimento se utilizaron plantines del portainjerto 'Pavía Moscatel' derivados del ensayo de transmisión por semilla de 1995. Los mismos fueron transplantados desde su maceta a vivero el 20/12/95 (0.5 x 1.5 m). En este experimento se usaron 40 plantines sin virus y 20 infectados por semilla con PNRSV. En setiembre 1996 se realizó una evaluación de diámetro de cuello y altura de los mismos y se dividieron en cuatro grupos según altura (A= más de 80 cm, B= 70-80 cm, C= 60-70 cm, y D= menos de 60 cm) entre los cuales se distribuyó equitativamente el material a injertar. Este constaba de yemas del cultivar 'Rey del Monte' de la colección de INIA LB, la mitad infectadas con PNRSV. De esa forma, se simulaban cuatro situaciones que se podrían dar en un vivero: 1) portainjerto y yema con PNRSV, 2) portainjerto con PNRSV yema sin virus, 3) portainjerto sin virus, yema con PNRSV y 4) portainjerto y yema sin virus. Se realizaron 2 injertaciones: 3/9/96 y 19/12/96.

Se realizaron las siguientes evaluaciones: prendimiento de los injertos (oct. 1996 y ene. 1997), diámetro de planta, largo de brote del injerto, número y largo de brotes del portainjerto (dic. 1996), y largo del brote del injerto (28/1/97).

## **Experimento 3: Efecto de la inoculación con virus (PNRSV, PDV, y CLSV) solos y en combinación en viveros de duraznero.**

En este experimento se usaron plantines de 'Pavía Moscatel' de igual origen que en el experimento anterior pero sin infección con virus. Se plantaron de igual manera pero, previo a su injertación (14/10/96 y 30/12/96) con el cultivar 'Rey del Monte' (esta vez sin infección con virus) fueron inoculados con PNRSV, PDV y CLSV. Esa inoculación fue realizada el 6/9/97 con corteza de plantas cuya infección había sido confirmada previamente con métodos serológicos y biológicos.

En este experimento se evaluaron los siguientes tratamientos :

- 1) Inoculación con PNRSV (12 plantas).
- 2) Inoculación con PDV (10 plantas).
- 3) Inoculación con CLSV (10 plantas).
- 4) Inoculación con PNRSV + PDV ( 11 plantas).
- 5) Inoculación con PNRSV + CLSV (13 plantas).
- 6) Inoculación con PNRSV + PDV + CLSV (12 plantas).
- 7) Sin inocular (12 plantas).

Se evaluó el incremento en el diámetro del cuello de la planta (enero y abril 1997), el porcentaje de prendimiento de injertos y el crecimiento vegetativo de la copa en cms. (28/1 y 23/4/97).

## Resultados:

### Experimento 1:

En el cuadro 1, aparecen los resultados de las evaluaciones de diámetro de tronco y peso de poda realizadas en el período 1993-1997.

Cuadro 1. Efecto de la inoculación con mosaico de ciruela en el cultivar 'Shiroplum'.

| Parámetro                | Inoculadas          | Sin inocular         |
|--------------------------|---------------------|----------------------|
| Diámetro de tronco (cm.) | (prom +/- desv.st.) | (prom. +/- desv.st.) |
| 1993                     | 1,37 (+/- 0,16)     | 1,75 (+/- 0,22)      |
| 1994                     | 2,16 (+/- 0,31)     | 2,72 (+/- 0,36)      |
| 1995                     | 2,40 (+/- 0,38)     | 3,30 (+/- 0,33)      |
| 1996                     | 4,30 (+/- 1,01)     | 5,20 (+/- 0,45)      |
| 1997                     | 6,17 (+/- 1,49)     | 7,06 (+/- 0,63)      |
| Peso de poda (Kg)        |                     |                      |
| 1996                     | 0,375 (+/- 0,11)    | 0,620 (+/- 0,13)     |
| 1997                     | 0,625 (+/- 0,24)    | 1,560 (+/- 0,15)     |

### Experimento 2:

En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos al evaluar el efecto de PNRSV en condiciones de vivero.

Cuadro 2. Efecto de PNRSV en vivero en duraznero cultivar 'Rey del Monte' injertado sobre 'Pavía Moscatel'.

| Estado sanitario portainjerto/injerto | Proporción de injertos prendidos |                              | Prendimiento acumulado                    |
|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---|
|                                       | 1a. injertación<br>3/9/96        | 2da. injertación<br>19/12/97 |   |
| Negativo/PNRSV                        | 5/20                             | 8/15                         | 13/20                                     |
| Negativo/negativo                     | 6/19                             | 6/13                         | 12/19                                     |
| Portainjerto negativo                 | 11/39 (38%)                      | 14/28 (50%)                  | 25/39 (64%)                               |
| PNRSV/PNRSV                           | 2/9                              | 3/7                          | Muerte de la mayor parte del tratamiento. |
| PNRSV/Negativo                        | 1/10                             | 2/9                          | Idem.                                     |
| Portainjerto con PNRSV                | 3/19 (16%)                       | 5/16 (31%)                   |   |

| Estado sanitario portainjerto/ injerto | Altura de plantín pre-injerto (cm.) | Diámetro promedio de plantín pre-injerto (mm) | Diámetro promedio de plantín (mm) dic. 1996 | Diámetro promedio de plantín (mm) abril 1997 | Número de plantas vivas/ número inicial abril 1997 |
|--|-------------------------------------|---|---|--|--|
| Negativo/ PNRSV                        | 94,8                                | 17  | 17  | 19   | 5/20   |
| Negativo/ negativo                     | 101                                 | 20  | 20  | 23   | 12/19  |
| Portainjerto negativo                  | 98                                  | 18  | 19  | 22   | 17/39  |
| PNRSV/ PNRSV                           | 69                                  | 12  | 12  | ---  | 1/9  |
| PNRSV/ Negativo                        | 73                                  | 12  | 12  | ---  | 1/10   |
| Portainjerto con PNRSV                 | 71                                  | 12  | 12  | ---  | 2/19   |

| Estado sanitario portainjerto/ injerto | Largo de brotes (cm.) acumulado dic. 96 | Número de brotes del portainjerto | Largo de brotes del portainjerto (cm) acumulado | Largo de brotes del injerto (cm) acumulado 28/1/97 |
|--|---|-----------------------------------|---|--|
| Negativo/ PNRSV                        | 61                                      | 122                               | 4436  | 119  |
| Negativo/ negativo                     | 385                                     | 136                               | 5172  | 953  |
| Portainjerto negativo                  | 446                                     | 258                               | 9608  | 1072   |
| PNRSV/ PNRSV                           | ---                                     | 44                                | 1514  | 6  |
| PNRSV/ Negativo                        | ---                                     | 48                                | 1700  | 4  |
| Portainjerto con PNRSV                 | ---                                     | 92                                | 3214  | 10   |

### Experimento 3:

En el cuadro 3 se muestran los resultados de las evaluaciones realizadas en las plantas inoculadas con las diferentes combinaciones de virus.

Cuadro 3. Efecto de la inoculación con virus en plantas de duraznero 'Rey del Monte' sobre 'Pavía Móscatel' en vivero.

| INOCULO INFECTADO CON: | Porcentaje de injertos prendidos | Largo del brote (cm.)<br>28/1/97 | Largo del brote (cm)<br>23/4/97 |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| PNRSV                  | 58                               | 31                               | 91                              |
| PDV                    | 80                               | 19                               | 74                              |
| CLSV                   | 90                               | 22                               | 77                              |
| PDV+ PNRSV             | 73                               | 35                               | 61                              |
| PNRSV + CLSV           | 54                               | 34                               | 41                              |
| TODOS                  | 67                               | 16                               | 24                              |
| SIN INOCULAR           | 91                               | 26                               | 49                              |

Influencia sobre el incremento del diámetro del cuello de la planta en porcentaje (tomando en cuenta todas las plantas)

| INOCULO INFECTADO CON: | Enero/97 | Abril/97 |
|------------------------|----------|----------|
| PNRSV                  | 138      | 138      |
| PDV                    | 126      | 145      |
| CLSV                   | 129      | 152      |
| PDV+ PNRSV             | 158      | 166      |
| PNRSV+CLSV             | 124      | 137      |
| TODOS                  | 131      | 147      |
| SIN INOCULAR           | 128      | 146      |

## **AVANCES EN EL CONTROL DE BACTERIOSIS (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) EN DURAZNEROS.**

### **Antecedentes:**

La enfermedad conocida como "mancha bacteriana" o "bacteriosis" es hoy, a pesar de su carácter esporádico una de las mayores preocupaciones en la producción de frutales de carozo en nuestro país. La ausencia hasta el momento de variedades resistentes obliga al uso de estrategias que aseguren un manejo integrado de la enfermedad evitando alcanzar niveles preocupantes de pérdidas en años con condiciones ambientales favorables. Por este motivo se consideró necesario evaluar en condiciones de campo la efectividad de una herramienta importante en el control de esta bacteria como es el uso de cortinas, así como maximizar la eficiencia del control químico mediante la selección de productos, combinaciones y dosis más eficientes.

### **1. Evaluación del efecto de cortinas artificiales en el nivel de infección de mancha bacteriana en duraznero.**

**Período de investigación:** 1995-1997

#### **Responsables:**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Ing.Agr. Cristina Pagani, MSc. | Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas. |
| Ing.Agr. Alvaro Galione        | Estudiante en Tesis.                        |
| Ing.Agr. Fernando Delpiano     | Estudiante en Tesis                         |

**Objetivos:** Evaluar el efecto de barreras protectoras en los niveles de infección causados por mancha bacteriana en duraznero.

#### **Antecedentes:**

El rol sustancial que desempeña el viento en la dispersión y severidad de esta enfermedad hace que sea muy difícil lograr una sanidad aceptable sin el uso de barreras protectoras. Es por eso que la instalación de cortinas naturales previo a la instalación del monte debería ser la estrategia básica a seguir. Sin embargo la ausencia de barreras protectoras en muchos de nuestros montes se muestra como uno de los factores principales que estarían contribuyendo a determinar los altos niveles de bacteriosis presentes en nuestro país. Con el objetivo de evaluar la incidencia del viento como factor fundamental en el desarrollo de esta enfermedad y de aportar elementos de juicio en la factibilidad del uso de cortinas artificiales como forma alternativa de disminuir los niveles de infección, se realizó un ensayo en el que se evaluó en un monte comercial de duraznero, los niveles de infección causados por mancha bacteriana en 4 bloques homogéneos, asignándoles los tratamientos de presencia o ausencia de una protección adecuada.

### **Métodos:**

El experimento fue realizado en un monte de duraznero, cv. Rey del Monte, injertado sobre Pavía Moscatel, de 5 años de edad, sin riego, ubicado en el paraje Colorado Chico, departamento de Canelones. El suelo en el que se encuentra el monte es un Brunosol subéutrico, con un horizonte A de 20 a 30 cms., un horizonte B textural de aproximadamente 30 cms. y una pendiente de 1 a 1,5%. Se realizó la instalación de una cortina de tejido sintético Polymesh de 50% de capacidad de sombra, de 4,2m de altura y levantada unos 30-40 cms del suelo, protegiendo (de acuerdo a la dirección de los vientos predominantes) los lados Sur, Este y Oeste de los bloques asignados a recibir el tratamiento con cortina.

### **Evaluación:**

Se analizaron las variables: índice de severidad (I.S.E.) de mancha bacteriana y rendimiento medido a través de Kgs. de fruta por Há. En cada árbol fueron evaluadas 4 muestras de 20 hojas cada una, tomadas al azar y ubicadas en ramas del año en los cuatro puntos cardinales de la planta

El I.S.E. en hojas se calculó mediante la fórmula  $\Sigma G.n.100/6N$ . Donde N = número total de hojas de la muestra, n = número de hojas en cada grado, G = grado de ataque de la enfermedad basado en la escala de severidad de Zehr and Shepard (Plant Disease 1996, 80:339-341). Los variables fueron comparadas mediante una prueba de comparación de medias de Tukey. Se evaluó además el peso de poda de ramas en la última temporada.

### **Resultados:**

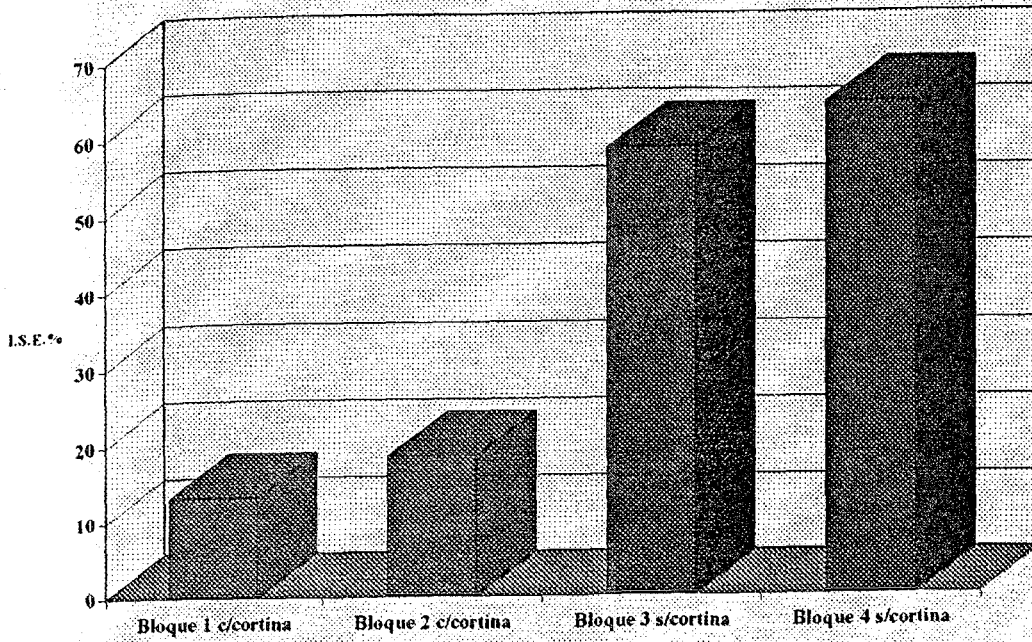
Si bien los resultados presentados son preliminares, los valores obtenidos indicarían una clara disminución en los niveles de severidad en la infección de mancha bacteriana en hoja en los bloques protegidos. La muy escasa presencia de sintomatología en fruta en la estación considerada, impidió realizar la evaluación de severidad en dichos órganos.

Como un hecho remarcable, y también citado por autores de varios países, se observó una clara tendencia en cuanto a un aumento de rendimiento en fruta a favor de los bloques con cortina, factor que estaría sumándose a los beneficios en la disminución de la enfermedad. Esto podría ser explicado debido a un mayor crecimiento vegetativo de la planta en un ambiente protegido como resultado de un menor stress físico e hídrico producto de una menor evapotranspiración del cultivo. El análisis estadístico del peso de poda en la última temporada mostró diferencias significativas a favor de los cuadros con cortinas lo que estaría confirmando estas apreciaciones. Los resultados presentados corresponden a un solo año, lo que relativiza la posibilidad de formular recomendaciones concretas. No obstante, la magnitud de las diferencias a favor del uso de cortinas sintéticas justifica investigaciones específicas.

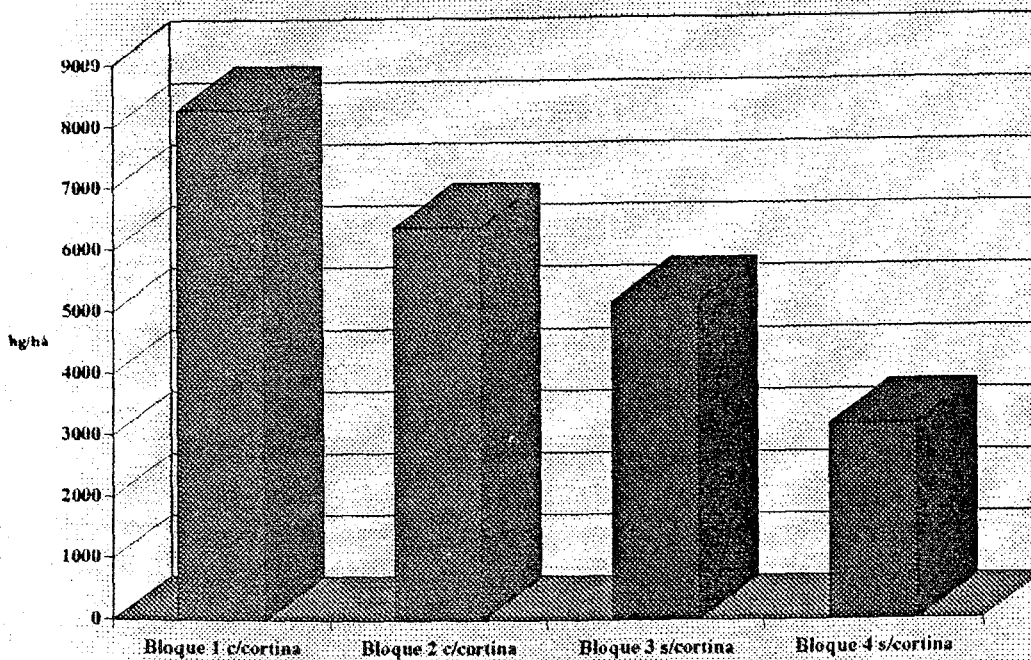


| Mancha bacteriana en hoja |                   |                              |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|
|                           | I.S.E. %          | Rendimiento<br>Kgs. fruta/Há |
| Bloque 1 (con cortina)    | 18,4 <sup>a</sup> | 8255 <sup>a</sup>            |
| Bloque 2 (con cortina)    | 13,2 <sup>a</sup> | 6345 <sup>b</sup>            |
| Bloque 3 (sin cortina)    | 58,3 <sup>b</sup> | 5125 <sup>b</sup>            |
| Bloque 4 (sin cortina)    | 64,1 <sup>b</sup> | 3155 <sup>c</sup>            |

### EFFECTO DE CORTINAS ARTIFICIALES EN EL INDICE DE SEVERIDAD DE MANCHA BACTERIANA



### EFFECTO DE CORTINAS ARTIFICIALES EN EL RENDIMIENTO DE DURAZNERO



## 2. Evaluación a nivel de laboratorio del efecto sinérgico entre productos a base de Cobre y Zinc para controlar "mancha bacteriana"

Período de investigación: 1996

### Responsables:

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Ing. Agr. Alvaro Galione       | Estudiante en Tesis.                       |
| Ing. Agr. Fernando Delpiano    | Estudiante en Tesis.                       |
| Ing. Agr. Cristina Pagani, MSc | Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas |

### Objetivos:

Determinar la concentración mínima inhibitoria (C.M.I.) de un producto cúprico y uno a base de zinc capaces de detener el crecimiento de la bacteria cuando son aplicados en forma individual o mediante su combinación.

### Antecedentes:

A nivel mundial el control químico de las enfermedades bacterianas está enfocado fundamentalmente al uso de fungicidas cúpricos, los que ejercen un efecto bacteriostático de gran valor. En el caso de los Prunus existe, como gran limitante, el efecto fitotóxico que estos pueden ocasionar cuando son aplicados en ciertas dosis durante el período vegetativo del cultivo.

En los últimos años, el uso de productos cúpricos conjuntamente con productos a base de zinc ha sido frecuentemente recomendado. Con la finalidad de probar y cuantificar el efecto sinérgico que estos productos tendrían, con un consiguiente ahorro y disminución del riesgo de fitotoxicidad en la planta se realizó un ensayo a nivel de laboratorio como parte de una tesis de graduación.

### Métodos:

La Concentración Mínima Inhibitoria (C.M.I.) de cada producto fue analizada mediante la técnica de difusión en agar. Para dicho ensayo se prepararon placas de Petri con Sucrosa Peptona Agar (SPA) sobre las que se les agregó una capa de agar agua al 0,7%. Posteriormente un aislamiento de *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* de 48 hrs. de crecimiento fue sembrado sobre el agar agua al 0.7%. Una vez establecida la bacteria en el medio de cultivo (1 hr) se distribuyeron sobre la superficie discos de fibra de vidrio de marca Whatman de un cm. de diámetro embebidos con la solución a analizar. Se analizaron 3 muestras: una solución de hidróxido de cobre (Champion), una solución de Ziram y una combinación de los dos productos. Al término de 36 - 48 hrs. se midió el halo de inhibición que rodeaba a cada disco, llegando por aproximaciones sucesivas a determinar la mínima concentración que era capaz de producir la inhibición de la bacteria que rodeaba el disco.

## Resultados:

Si comparamos los datos de C.M.I. obtenidos para cada producto y su combinación, podemos evidenciar un gran efecto sinérgico que se traduce claramente en una menor concentración de dichas sustancias necesarias para inhibir la bacteria. Se debe tener presente que los valores que se muestran en la tabla no pueden ser extrapolados directamente a valores de dosis de campo, ya que existen a ese nivel muchos factores que estarían disminuyendo la efectividad del producto. En un futuro se espera continuar estos ensayos, a fin de ajustar a campo los valores para llegar así a los valores óptimos de aplicación.

| Producto                   | C.M.I.            |
|----------------------------|-------------------|
| Hidróxido de cobre         | 500 ppm           |
| Ziram                      | 100 ppm           |
| Hidróxido de cobre + Ziram | 15 ppm + 6,25 ppm |

### 3. Evaluación de productos químicos para el control de mancha bacteriana en duraznero.

Período de investigación: 1996-1997

**Responsable:**

Ing. Agr. M.Sc. Cristina Pagani, Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas

**Colaboradores:**

Ing. Agr. José Juan Rodríguez Técnico contratado  
Ing. Agr. Sebastián Fernández Técnico contratado

**Objetivos:**

El objetivo de este ensayo fue el de evaluar en condiciones de campo la efectividad de los productos comerciales: Aliette, Champion, Delan, Foliomicina, Kasugamicina+Champion, Q2000, Phyton 27, KOP-Hidroxide 50+Nutra-Spray Zinc 50 y Sulfato de zinc, para controlar mancha bacteriana.

**Antecedentes:**

Dentro del proceso de búsqueda de productos químicos eficientes para controlar esta enfermedad, la Estación Experimental INIA Las Brujas junto a empresas de agroquímicos han unido esfuerzos en la realización de pruebas de efectividad de control de diferentes productos.

**Métodos:**

El experimento fue realizado en 2 montes comerciales de duraznero. Uno de los ensayos (Predio 1) se realizó en el establecimiento del Dr. Alberto Zumarán, ubicado en la zona de Melilla y el otro ensayo (Predio 2) se realizó en el establecimiento del Sr. Martín Apariquian, (Mi Granja), ubicado en Ruta 1 Km 90. Los montes de durazneros en los que se realizaron los ensayos poseían antecedentes de severos ataques de bacteriosis en años anteriores.

Las características de las plantaciones son las siguientes:

| Características          | Predio 1   | Predio 2   |
|--------------------------|--|--|
| Cultivar:                | Pavía Manteca  | Carnival   |
| Edad:                    | 18 años  | 7 años   |
| Distancia de plantación: | 5 X 3.5  | 4.5 X 2.5  |
| Portainjerto:            | Pavía Moscatel   | Nemaguard  |
| Diseño experimental:     | Parcelas al azar<br>con 4 repeticiones<br>Cada parcela constituida<br>por 1 árbol. | Bloques al azar<br>con 5 repeticiones<br>Cada parcela cons-<br>tituida por 3 árboles |

Los productos químicos evaluados fueron:

| Nombre comercial   | Formulación y % de Principio Activo | Principio Activo                 |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Aliette            | P.M. 80%                            | Fosetil-A                        |
| Champion           | P.M. 77%                            | Hidróxido Cúprico                |
| Delan              | P.M. 75%                            | Ditianon                         |
| Foliomicina        | P.S. 50%                            | Sulfato de Estreptomicina        |
| Kasugamicina       | S.C. 23%                            | Clorhidrato de Kasugamicina      |
| Q2000              | C.S. 0,86%                          | Iodo                             |
| Phyton 27          | C.S. 21,36%                         | Sulfato de cobre pentahidratado. |
| KOP-Hidroxide50+   | P.M. 77%                            | Hidroxido Cúprico                |
| Nutra-Spray Zinc50 | P.M. 50%                            | Zinc                             |
| Sulfato de Zinc    | P.M. 22,4%                          | Zinc                             |

#### Forma de aplicación:

Las aplicaciones de los distintos productos químicos fueron realizadas en alto volumen (400 psi) mojando las plantas a punto de goteo. El gasto de agua en pleno follaje fue en promedio de 8 lts. por planta.

#### Tratamientos evaluados:

En el cuadro 1 se presentan los tratamientos evaluados y dosis definidas en base a especificaciones realizadas por cada empresa.

Cuadro 1

| Producto                           | Dosis grs. o cc/100 lts. |
|------------------------------------|--------------------------|
| Phyton 27                          | 60 cc.                   |
| Champion I                         | 50 grs.                  |
| Champion II                        | 30 grs.                  |
| Q2000                              | 200 cc.                  |
| Aliette                            | 300 grs.                 |
| Delan                              | 100 grs.                 |
| Foliomicina                        | 100 grs.                 |
| Kasugamicina+ Champion             | 200 grs. + 50 grs.       |
| Sulfato de Zn + Cal                | 300 grs. + 200 grs.      |
| KOP Hidroxide50 + NutraSprayZinc50 | 100 grs. + 50 grs.       |

## Evaluaciones:

El nivel de infección por mancha bacteriana fue evaluado a través del índice de severidad de la enfermedad (I.S.E.). En cada árbol fueron evaluadas 4 muestras de 20 hojas cada una tomadas al azar y ubicadas en ramas del año en los cuatro puntos cardinales de la planta. El I.S.E. en hojas se calculó mediante la fórmula  $\Sigma G.n.100/6N$ . Donde N= número total de hojas de la muestra, n= número de hojas en cada grado, G = grado de ataque de la enfermedad basado en la escala de severidad de Zehr and Shepard (Plant Disease 1996, 80:339-341). Los porcentajes fueron transformados por  $\sqrt{x+0,5}$  con el objeto de normalizarlos previo al análisis estadístico. Los datos fueron analizados según el Test de Rangos Múltiples de Duncan.

**Resultados:** Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2  
Cuadro 2

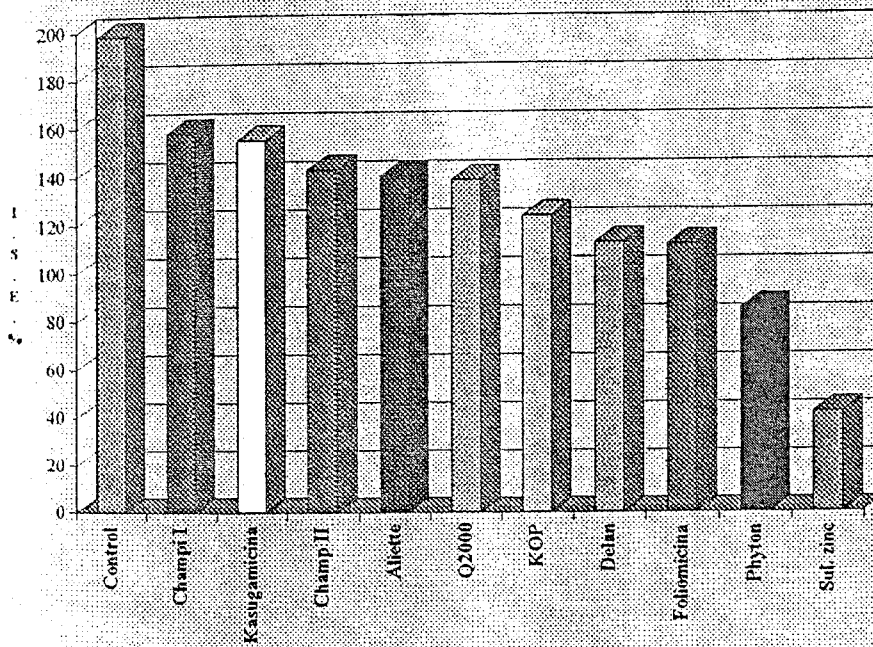
| Tratamiento                           | Mancha bacteriana<br>I.S.E. % |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Phyton 27                             | 17,6 c                        |
| ChampionI                             | 32,8 ab                       |
| Champion II                           | 29,7 ab                       |
| Q2000                                 | 28,8 ab                       |
| Aliette                               | 29,12 ab                      |
| Delan                                 | 23,4 bc                       |
| Foliomicina                           | 23,21 bc                      |
| Kasugamicina+ Champion                | 32,25 ab                      |
| Sulfato de Zn + Cal                   | 8,7 d                         |
| KOP Hidroxide50 +<br>NutraSprayZinc50 | 25,6 bc                       |
| Control (sin tratar)                  | 41,21 a                       |

Las medias seguidas por igual letra no son estadísticamente significativas al nivel del 5% según el Test de Rangos Múltiples de Duncan.

Todos los tratamientos presentaron diferencias significativas con respecto al control sin tratar. Los resultados obtenidos permiten diferenciar como significativamente superior el tratamiento de sulfato de zinc + cal. En segundo lugar se presenta el tratamiento Phyton 27. Posteriormente se presenta un grupo intermedio en eficiencia de control de la enfermedad constituido por Delan, Foliomicina y KOP Hidroxide50+NutraSprayZinc50 y luego otro grupo de menor efecto formado por los productos: Kasugamicina+Champion, Aliette, Q2000 y las dos dosis de Champion. Es necesario puntualizar que en este último grupo los productos a base de cobre, si bien pudieron haber presentado un buen control para esta bacteria, provocaron niveles de fitotoxicidad que impidieron realizar un claro discernimiento en el momento de la evaluación. En el tratamiento de Kasugamicina más Champion este hecho podría actuar en detrimento del

En el tratamiento de Kasugamicina más Champion este hecho podría actuar en detrimento del verdadero comportamiento de Kasugamicina como único producto. Si bien estos resultados son preliminares, es posible observar tendencias de mayor efectividad contra mancha bacteriana de un grupo de productos, los que siendo aplicados en los momentos y dosis adecuadas constituirían una excelente herramienta en el control de la enfermedad.

**EFFECTO DE PRODUCTOS QUIMICOS EN EL CONTROL DE MANCHA BACTERIANA EN DURAZNERO**





**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE *Monilinia* sp. CAUSANTE DE LA  
PODREDUMBRE MORENA SOBRE *Prunus* sp.  
Seguimiento de la sintomatología ocasionada por *Monilinia* sp. sobre  
plantas de duraznero.**

**Período de investigación :** 1993/1996

**Responsables :** Pedro Mondino,\* Elisa Silvera,\* Elena Pérez,\* Vivienne Gepp\*  
y Stella García.\*\*

\* Ing. Agrs. Unidad de Ecología y Protección Vegetal, Cátedra de  
Fitopatología Facultad de Agronomía.

\*\* Ing. Agr. Fitopatólogo. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.

**Localización :** Estación Experimental Las Brujas, Facultad de Agronomía  
(Sayago) y predios de productores de la zona de Melilla.

**Introducción y Fundamentación :**

A pesar de que la podredumbre morena causada por *Monilinia* sp. es una de las enfermedades más importantes que afecta al cultivo de duraznero en el Uruguay se carecía de investigación básica que permitiera comprender las características del su ciclo en las condiciones de nuestro país. La sintomatología producida por este hongo es compleja atacando diferentes órganos de la planta en diferentes momentos. No existía certeza acerca de cuales eran las especies del hongo presentes. No se conocía el tipo de reproducción ni los momentos en que son atacados los frutos. Es así que se decidió comenzar a generar información nacional al respecto que permitiera avanzar en el conocimiento del ciclo de la enfermedad y poder de esa manera pensar formas de racionalizar su control.

Según la bibliografía extranjera el primer órgano en ser atacado es la flor produciéndose el síntoma de atizonado de la misma. Posteriormente el hongo avanza por el pedúnculo hacia la ramita produciendo un cancro que en condiciones de humedad esporula y puede recubrirse de un exudado gomoso. Estas flores atizonadas y canchros constituyen la fuente de inóculo para el ataque a los frutos y es por eso que se recomienda su eliminación como forma de controlar la enfermedad. Fue necesario realizar un seguimiento de estos síntomas, observar su evolución y aprender a diferenciarlos de síntomas similares producidos por otros patógenos.

### **Metodología :**

Desde la época de floración en adelante se recorrieron árboles de duraznero de diferentes especies. Se buscaron flores con síntomas de atizonado y se marcaron con un trozo de cable azul para facilitar su seguimiento durante la temporada. También se extrajeron muestras para su observación bajo microscopio óptico y para realizar aislamientos del patógeno a los efectos de confirmar su presencia. Los aislamientos se realizaron en medio Agar Malta acidificado y con antibiótico (Sulfato de Estreptomicina) La evolución de los síntomas se observó diariamente en las primeras etapas del desarrollo posteriormente se hicieron evaluaciones semanales.

### **Resultados :**

Se confirmó la presencia de flores atacadas por el patógeno en las condiciones de producción de nuestro país. Si bien no se trata de una situación generalizada existen montes de duraznero en producción que presentan importantes ataques del patógeno en la flor. El seguimiento de los síntomas permitió comprobar que éstos comienzan con el atizonado de flores. Posteriormente el hongo avanza sobre la ramita y produce un cancro de color marrón, deprimido que en condiciones de alta humedad exuda goma y se recubre de una esporulación grisácea. Sobre este cancro permanece adherida la flor atizonada. Si la rama es fina, el cancro la anilla y muere; si por el contrario se trata de una rama vigorosa, el anillado no se produce y se forma un cancro con borde calloso que permanece hasta la temporada siguiente. La abundante esporulación observada sobre los canchros determina que los frutos cercanos a éstos sean atacados presentando los síntomas típicos de podredumbre. Se guarda registro fotográfico de los diferentes síntomas.

# DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE LA REPRODUCCIÓN SEXUAL DE *Monilinia fruticola* MEDIANTE LA PRODUCCIÓN DE APOTECIOS :

**Período de investigación :** 1993/1997

**Responsables :** Pedro Mondino,\* Elisa Silvera,\* Vivienne Gepp\* y Stella García.\*\*

\* Ing. Agrs. Unidad de Ecología y Protección Vegetal, Cátedra de Fitopatología Facultad de Agronomía.

\*\* Ing. Agr. Fitopatólogo. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.

**Localización :** Estación Experimental Las Brujas, Facultad de Agronomía (Sayago) y predios de productores de la zona de Melilla y Canelones.

## **Introducción :**

La podredumbre morena causada por *M. fruticola* es una de las enfermedades más importantes que afecta al cultivo de durazno en Uruguay.

En diversas partes del mundo ha sido reportada la presencia de apotecios de *M. fruticola* produciendo ascas y ascosporas de origen sexual, las que desempeñan el rol de iniciar infecciones primarias en flor, aunque su importancia relativa respecto a los conidios no ha podido ser bien establecida (Byrde and Willetts, 1977; Landgraf and Zehr, 1982; y Ogawa, 1991).

## **Objetivo:**

El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de la forma perfecta de *M. fruticola* en nuestro país como parte del estudio epidemiológico de la enfermedad.

## **Metodología :**

La búsqueda se realizó en montes de duraznero de la zona de producción, (Melilla, Canelones, en montes de INIA Las Brujas y de la Facultad de Agronomía) Se recorrieron los montes en época de floración (meses de setiembre y octubre) durante tres temporadas consecutivas 1994, 1995 y 1996.

En la primavera de 1994 se recogieron momias debajo de los árboles y se trajeron al laboratorio. Estas fueron colocadas semienterradas en tierra en una bandeja de plástico de 40cm x 70cm por 15 cm de profundidad y se dejaron a temperatura ambiente regándolas frecuentemente. Las momias fueron revisadas periódicamente para detectar la presencia de apotecios.

Por otro lado, se recogieron apotecios en el campo y se realizaron cortes para la observación al microscopio de las ascas y ascosporas. A su vez, los apotecios fueron colocados sobre medio Agar Malta acidificado (pH 4.5) y con antibiótico (sulfato de estreptomycin) a los efectos de aislar el hongo a partir de ascosporas.

Una vez obtenidas las colonias, el hongo fue identificado por morfología de las colonias sobre medio Agar papa dextrosa (PDA), tamaño de los conidios, características de los tubos germinativos a las 16 horas de germinados y por interacción de colonias sobre medio Agar Avena.

Frutos sanos de durazno previamente esterilizados superficialmente fueron inoculados con los aislamientos obtenidos. La esterilización se realizó sumergiendo los frutos en una solución de hipoclorito al 1% durante 4 minutos y enjuagándolos luego con agua destilada estéril. La inoculación se realizó por heridas. Se dejó incubar a 22 °C en cámara húmeda. Se registró en los días siguientes la presencia de la podredumbre morena con presencia de signo del hongo.

### Resultados :

Se encontraron apotecios en un monte del cv. Rey del Monte, ubicado sobre la ruta 64 (Canelones). Posteriormente se registró su presencia en montes de la Facultad de Agronomía (Sayago), de la zona de Melilla y del INIA "Las Brujas" (Canelones). En los años 1995 y 1996 se volvieron a encontrar apotecios en el momento de floración.

Se logró la producción de apotecios en 2 % de frutos momificados colocados en una bandeja con tierra.

Las características de los apotecios coincidieron con las descritas en la bibliografía para *M. fructicola*. Las características de los aislamientos obtenidos de ascosporas coincidieron con las descritas para *M. fructicola*.

Los frutos inoculados manifestaron síntomas de podredumbre morena con abundante producción de signo sobre los mismos.

### Conclusiones :

En Uruguay existe la forma perfecta *Monilinia fructicola* causante de la podredumbre morena del duraznero, lo que se constató por la presencia de apotecios con ascas y ascosporas viables. Su presencia durante tres años consecutivos en el momento de la floración sugiere que puedan estar desempeñando un papel importante en el desarrollo de la enfermedad como fuente de inóculo primario para el ataque a la flor, produciendo los síntomas de atizonamiento de flores y canchales en las ramas. Estos síntomas se han observado en diferentes montes en la zona de producción en trabajos paralelos a éste. Este es el primer reporte de la presencia de la forma perfecta de *Monilinia fructicola* en el Uruguay.

## **Bibliografia**

1)Byrde, R.J.W. and Willetts, H.J. (1977) The Brown Rot of Fungi of Fruit. Their biology and control. Pergamon Press U.K.

2)Landgraf, F.A. and Zehr, E.I. (1982) Inoculum Sources for *Monilinia fructicola* in South Carolina Peach Orchards. *Phytopathology* 72:2 p 185-190. 1982

3)Ogawa, J.M. (1991) Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops. Harley English. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources.

## DETECCIÓN DE INFECCIONES LATENTES DE *MONILINIA* SP SOBRE FRUTOS VERDES DE DURAZNO EN URUGUAY :

**Período de investigación :** 1995/1996

**Responsables :** Pedro Mondino,\* Elena Pérez,\* Vivienne Gepp\* y Stella García.\*\*

\* Ing. Agrs. Unidad de Ecología y Protección Vegetal, Cátedra de Fitopatología Facultad de Agronomía.

\*\* Ing. Agr. Fitopatólogo. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.

**Localización :** Facultad de Agronomía (Laboratorio de Fitopatología) y predio del Sr. Antonio Arocena ubicado en la zona de Melilla.

### **Introducción :**

En Uruguay las recomendaciones de control químico para la podredumbre morena buscan proteger a la planta en los momentos de mayor susceptibilidad durante la floración y luego durante la madurez del fruto. Sin embargo no se consideró la posibilidad de que los frutos verdes puedan estar infectados en forma latente. Por otra parte existen trabajos que demuestran para algunas zonas productoras la presencia de infecciones latentes en frutos verdes (Jenkins y Reinganum, 1965 ; Ogawa, 1991 ; Northover y Cerkauskas, 1994 ; Ogawa y Harley, 1995).

Northover y Cerkauskas (1964) evaluaron los tratamientos con Paracuat y Etileno a los frutos verdes para detectar la existencia de infecciones latentes en frutos de ciruelo. Ambos tratamientos aceleran la senescencia del fruto facilitando la manifestación de los síntomas y signos de la enfermedad.

En un ensayo previo realizado en la Facultad se comparó el efecto de los productos mencionados, determinándose que el tratamiento con Etileno (1.5 g/l etephón) resultaba ser el más apropiado para la detección de infecciones latentes en frutos verdes de duraznero.

### **Objetivo:**

El objetivo de este trabajo fue detectar la presencia de infecciones latentes de *Monilinia* sp. en frutos verdes de durazneros en Uruguay.

### **Metodología :**

Se tomaron al azar 309 frutos verdes de duraznero del cv. June Gold en un monte comercial el cual no había recibido tratamientos fungicidas durante la floración y presentaba un alto ataque en flor. Se eligió este tamaño de muestra con el objetivo de poder detectar infecciones en bajos porcentajes ( 1 % con 95 % de confianza). Los frutos fueron arrancados un mes antes del inicio de la cosecha. Todos presentaban color verde y diámetro menor a 5 cm.

Ninguno de ellos presentaba síntomas visibles de la enfermedad. Algunos presentaban pequeñas heridas de insectos posiblemente debidas al ataque de piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*).

Los frutos fueron esterilizados superficialmente con alcohol 70 por 10 segundos, seguido de una solución de NaOCl al 5% con tween 20 al 0.05% por 4 minutos y finalmente enjuagados con agua estéril por 4 minutos. Seguidamente se trató con la solución de Etileno 1,5 g/l por 4 minutos sin enjuagar. Se trabajó en cámara de flujo laminar y se utilizó una canasta metálica con capacidad para 20 frutos la que se sumergió en las soluciones y agua estéril. Las soluciones de NaOCl, Etileno y el agua estéril fueron recambiadas entre cada grupo de 20 frutos. Luego del tratamiento, usando una pinza previamente esterilizada, cada fruto fue colocado sobre un soporte metálico dentro de un frasco de vidrio con 5 ml de agua estéril, tapado con papel de aluminio. Se incubó en oscuridad y a temperatura ambiente (23 - 27 °C) por 15 días. Diariamente se registró la presencia de síntomas y signos de *Monilinia* sp.

La presencia de *Monilinia* sp. se determinó por la observación de síntoma (podredumbre marrón) y signo y posterior aislamiento del patógeno en medio agar papa dextrosado (PDA).

#### Resultados :

El porcentaje de frutos con infecciones por *Monilinia* sp. fue 49,5% +/- 6. Las infecciones aparecieron como pequeñas manchas circulares marrones, de uno o dos milímetros de diámetro, las que evolucionaron en tamaño, y se recubrieron de la esporulación gris típica de *Monilinia* sp.

De los 309 frutos muestreados, 154 presentaron síntomas de podredumbre morena que fueron confirmadas por las características morfológicas que presenta el hongo en PDA y por observación al microscopio. 155 frutos no manifestaron síntomas durante los 15 días que duró el ensayo.

Como muestra el cuadro siguiente la mayoría de los frutos infectados en forma latente manifestaron los síntomas en menos de una semana.

| Tiempo de iniciado el tratamiento | 48 hs | 5 días | 7 días | más de 7 días |
|-----------------------------------|-------|--------|--------|---------------|
| % de frutos con síntomas          | 6.7   | 26.2   | 13.5   | 3.2           |

#### Discusión:

El alto porcentaje de frutos con infecciones latentes de *Monilinia* sp. encontrado puede deberse en parte al alto porcentaje de ataque en floración y al daño de insectos.

El 46.4% de los frutos infectados mostró síntomas típicos de la enfermedad en solamente 7 días de iniciado el tratamiento. Esto permite pensar en la posibilidad de utilizar este método para el monitoreo de infecciones en montes comerciales.

De esta manera se podría prever el riesgo de desarrollo epidémico en la madurez del fruto en caso de ocurrir condiciones favorables. Sin embargo es necesario estudiar la evolución de la enfermedad a medida que los frutos se desarrollan, determinar el momento en que ocurren estas infecciones y el momento óptimo para realizar el muestreo.

### **Conclusiones :**

Se detectó la presencia de infecciones latentes de *Monilinia* sp. en frutos verdes de duraznero del cv. June Gold en Uruguay.

La metodología utilizada resultó efectiva para detectar infecciones latentes y podría ser utilizada a los efectos de monitorear el riesgo de desarrollo epidémico en la madurez del fruto.

Se continúa con la investigación a los efectos de precisar el momento en que ocurren y su evolución durante el desarrollo del fruto.

### **Bibliografía :**

- 1 - Byrde, R.J. and Willetts, H. J. (1977) The Brown rot fungi of fruit. Their biology and control. Pergamon press de. 170 p.
- 2 - Jenkins P. T. and Reinganum C. (1965) The occurrence of a quiescent infection of stone fruit caused by *Sclerotinia fructicola* (wint) Rehm. Aust. J. Agric. Res., 16 : 131-140.
- 3 - Northover, J. and Cerkauskas, R.F. (1994) Detection and significance of symptomless latent infections of *Monilinia fructicola* in plums. Canadian Journal of Plant Pathology 16 : 30 -36
- 4 - Ogawa, J. & Harley English (1991) Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops. University of California. Division of Agriculture and natural resources. Publications 3345.



# DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE *MONILINIA* SP. EN LA ZONA DE MELILLA.

Período de investigación : 1995/1997 (aún no finalizado)

Responsables : Pedro Mondino,\* Elisa Silvera,\* Laura Leites,\* Vivienne Gepp\* y Stella García.\*\*

\* Ing. Agrs. Unidad de Ecología y Protección Vegetal, Cátedra de Fitopatología Facultad de Agronomía.

\*\* Ing. Agr. Fitopatólogo. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.

Localización : Facultad de Agronomía (Laboratorio de Fitopatología) y predios de productores de la zona de Melilla.

## Introducción :

En la bibliografía ha sido reportado que diferentes especies de *Monilinia* pueden infectar flores y frutos. Estas especies son *M. fructicola*, *M. laxa* y *M. fructigena*. A su vez las mismas estarían provocando síntomas diferentes sobre el árbol, ya que se cita que *M. laxa* provoca el síntoma de atizonado de flores mientras que *M. fructicola* provocaría la podredumbre de frutos. Esto entraría en contradicción con el hecho, también citado en la bibliografía, de que las flores atizonadas constituyen la fuente de inóculo para la fruta. Para poder diseñar programas racionales de control, es necesario conocer claramente cuales son las especies del hongo presentes y su rol en cada una de los distintos momentos del ciclo del hongo.

## Objetivo:

El presente trabajo se propuso como objetivo determinar en primer lugar, cuales son las especies que están atacando flores y frutos en la zona de Melilla.

## Metodología :

Se realizaron aislamientos sembrando trozos de flores o frutos con síntomas en medio Agar Malta acidificado (pH 4,5) y con antibiótico (sulfato de estreptomycin). Se incubó en oscuridad en estufa a 24 grados y se realizaron repiques en medio Agar Papa dextrosado (PDA).

Para identificar las especies se utilizaron los siguientes métodos: - características de la colonia creciendo en medio PDA. - características de los tubos germinativos de los condios características de la infección producida al inocular peras maduras verdes e - interacción de micelios creciendo sobre medio Agar Avena.

Una vez ajustado el método de identificación se procedió a realizar un relevamiento de la zona de Melilla a los efectos de determinar la incidencia de las diferentes especies sobre flor y sobre fruto. Se realizó un muestreo estadístico en toda la zona mencionada. El universo de productores se determinó mediante el uso de planos aerofotogramétricos. Posteriormente se recorrió en su totalidad la zona numerando todos los montes de duraznero encontrados, para luego realizar el sorteo de 15 predios que constituyeron la muestra de este trabajo. Se tomaron flores y frutos con síntomas (15 flores y 15 frutos de cada predio) Se realizaron los aislamientos correspondientes, y se procedió a la identificación de las especies por el método de interacción de micelios creciendo en Agar Avena.

### **Resultados :**

Se pudo ajustar el método de identificación de especies de *Monilinia*. Se pudo determinar la presencia de *M. laxa* y *M. fruticola* ocasionando la enfermedad en Uruguay. En ningún caso se encontró la especie *fructigena*.

Se eligieron los aislamientos típicos de *M. laxa* para su utilización en el relevamiento de especies.

En el relevamiento no se pudo encontrar ataque en flor en todos los montes sorteados por lo que se decidió aumentar el número de muestras extraído de aquellos montes que sí lo presentaban. De modo que los datos obtenidos de aislamientos de flores son representativos solamente de esos predios. No sucedió lo mismo al muestrear frutos donde no hubo dificultad en obtener fruta atacada.

Se posee una colección de aislamientos de la zona y se está trabajando en la interpretación de los resultados obtenidos en las interacciones. Para ello se cuenta con la colaboración del Dr. R. M. Sonoda de la Universidad de Florida (EEUU) autor del trabajo "Use of interactions of Cultures to Distinguish *Monilinia laxa* from *M. fruticola*". En este momento se le están enviando los resultados obtenidos de las interacciones para una mejor interpretación.

## **EFFECTO ANTAGÓNICO IN VITRO DE *Penicillium rugulosum* SOBRE *Monilinia laxa*.**

**Período de investigación :** 1995/96

**Responsables :** Pedro Mondino,\* Laura Leites,\* Vivienne Gepp\* y Stella García.\*\*

\* Ing. Agrs. Unidad de Ecología y Protección Vegetal, Cátedra de Fitopatología Facultad de Agronomía.

\*\* Ing. Agr. Fitopatólogo. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.

**Localización :** Facultad de Agronomía (Laboratorio de Fitopatología)

### **Introducción :**

La podredumbre morena ocasionada por *Monilinia sp.* es la enfermedad más importante del cultivo de duraznero en Uruguay. Su control se realiza mediante la aplicación de fungicidas. Existe una tendencia mundial hacia la reducción del uso de fungicidas como consecuencia de problemas toxicológicos y ambientales ocasionados por éstos. El Control Biológico mediante el uso de antagonistas aparece como una herramienta promisorio, con antecedentes exitosos del uso de hongos, bacterias y levaduras frente a este patógeno. Estudios previos demostraron el antagonismo de *Penicillium rugulosum* frente a diferentes hongos.

### **Objetivo:**

El presente trabajo se propuso evaluar "in vitro" la capacidad antagónica de *P. rugulosum* frente a *M. laxa*.

### **Metodología :**

Origen del patógeno : Se utilizó un aislamiento de *Monilinia laxa* proveniente de frutos de durazno con síntomas de podredumbre parda. La identificación se realizó por morfología de colonia ramificación de los tubos germinativos y por interacción de micelios en medio agar avena. (Sonoda et al., 1992).

Origen del antagonista : Se utilizó un aislamiento de *Penicillium rugulosum* obtenido de la Clínica de Diagnósticos de la Cátedra de Fitopatología de la Facultad de Agronomía.

Se utilizó la metodología de siembra en cultivos duales en medio agar papa dextrosado (PDA DIFCO) sembrándose con sacabocado en el centro de placas de Petri discos de micelio de *M. laxa* provenientes de la zona de avance de colonias con 10 días de antigüedad. El antagonista se sembró lateralmente a 10 mm del borde con anza. Se incubó en estufa a 24 °C y en oscuridad. Los testigos consistieron en placas sembradas solamente con el patógeno. Se sembraron 14 placas tratadas y 14 testigos. Cuando los testigos alcanzaron a ocupar toda el área de las placas éstas fueron escaneadas y medida su área utilizando el software Map Maker. Se realizaron observaciones con microscopio óptico de la zona de interacción.

### Resultados y discusión:

*Penicillium rugulosum* inhibió significativamente ( $p= 0.05$ ) el crecimiento de *M. laxa* in vitro. *M. laxa* creció un 23.2 % menos en presencia de *P. rugulosum*. En las zonas de interacción se pudieron observar efectos sobre el crecimiento de *M. laxa*. Los mismos consistieron en coloraciones oscuras, destrucción de hifas, y alteraciones en la esporulación.

Las alteraciones de *M. laxa* posiblemente se deban a la acción de enzimas y/o antibióticos producidos por el antagonista como se ha reportado para otros similares. Estos resultados permiten continuar los trabajos con este antagonista evaluándolo en condiciones controladas y a campo con el objetivo de desarrollar un método de control a nivel comercial.

### Bibliografía consultada:

- 1- De Cal A. ; E. M. Sagasta and P. Melgarejo. 1990. Biological control of peach twig blight (*Monilinia laxa*) with *Penicillium frequentans*. *Plant Pathology*. 39 :612-618.
- 2- Madrigal C. ; Pascual S. and Melgarejo, P. 1994. Biological control of peach twig blight with *Epicoccum nigrum*. *Plant Pathology*. 43 :554-561
- 3- Melgarejo, P. ; A. DE Cal and E. M. Sagasta. 1989. Influence de *Penicillium frequentans* and two of its antibiotics on production of stromata by *Monilinia laxa* in culture. *Can. J. Bot.* 67 :83-87
- 4- Pusey, P.L. and C.L. Wilson 1984 Postharvest biological control of stone fruit brown rot by *Bacillus subtilis*. *Plant Diseases* 68 :1101-1105

# EVALUACION DE METODOS ALTERNATIVOS PARA EL CONTROL EN POST - COSECHA DE LA PODREDUMBRE MORENA CAUSADA POR *Monilinia fructicola*

Responsable: S. M. García, Ing. Agr., M.Sc., Sección Prot. Vegetal, INIA Las Brujas

Colaboradores: A. Feippe, G. Lasala, V. Wallasek, P. Rodriguez

## Introducción y Fundamentación:

Las pérdidas económicas causadas por los patógenos post-cosecha son mucho mayores de lo que normalmente se considera. Estas pérdidas que son evitables deben ser de preocupación. Las frutas y verduras frescas incrementan en varias veces su valor desde que se mueven del campo al consumidor, debido a el costo añadido por los procedimientos de cosecha y post-cosecha. Existe por lo tanto una necesidad económica de reducir las pérdidas durante el almacenamiento y de extender la vida post-cosecha de los productos, de forma de poder suministrar productos de buena calidad y de más bajo costo. Esto permitirá por un lado aumentar la competitividad de nuestros productos frescos en el mercado externo y por otro tener una mayor disponibilidad de alimentos de bajo costo para el mercado interno.

Si bien en la actualidad existen fungicidas efectivos en el control de las principales enfermedades a hongos que afectan las frutas durante la post-cosecha, es muy probable que a corto plazo esta oferta pueda verse reducida debido a razones económicas, biológicas, ambientales y de la salud de la población.

Es por estas razones que es necesario desarrollar métodos alternativos para controlar las enfermedades post-cosecha.

El aumento del contenido de calcio en los tejidos en algunas frutas o vegetales ha aumentado la vida postcosecha de los mismos y ha reducido las pudriciones causadas por hongos. En el cultivo de manzana, aplicaciones quincenales de calcio a partir del momento en que los frutos tenían de tres a cinco centímetros de diámetro aumentaba la resistencia a enfermedades.

El tratamiento por calor en distintas formas ha sido usado para controlar enfermedades a hongos e infecciones de insectos en frutas por muchos años. Sin embargo, con el desarrollo de fungicidas e insecticidas de bajo costo y muy eficientes en el control de estos problemas, el interés en los tratamientos por calor disminuyó. Últimamente y debido a las razones expuestas anteriormente el interés por este tipo de tratamientos ha resurgido.

## Objetivos del experimento:

Evaluar las aplicaciones de calcio en precosecha y el tratamiento con agua caliente en el control de la podredumbre morena postcosecha.

## **Materiales y Métodos:**

Localización: Establecimiento Moizo Hnos e Estación Experimental INIA Las Brujas

Un grupo de plantas de durazno cv "Canario" (Pavia) recibió una aplicación de cloruro de calcio al 0.5 % en Dic. 27, mientras que otro grupo recibió dos aplicaciones de cloruro de calcio al 0.5 % en Dic. 27/96 y En. 12/97.

Al momento de la cosecha (Feb. 3), los frutos fueron seleccionados por tamaño y madurez uniforme, así como por ausencia de enfermedades y defectos. En el laboratorio, fueron colocados en maples de carton y con uno de los lados ("cachetes") hacia arriba donde se les hizo una herida de 2 mm de profundidad. Posteriormente fueron inoculados con una suspensión de conidias a la concentración de  $1 \times 10^6$  esporas/ml, y cada uno de los maples fue cubierto con una bolsa de nylon durante 6 horas con el fin de favorecer la infección. Luego de las seis horas, se realizaron los tratamientos correspondientes. Posteriormente al tratamiento, los frutos fueron almacenados en cámara convencional durante 12 días a 1 C. Luego de ese período de amacenamiento, los frutos fueron retirados de la cámara y dejados a temperatura ambiente durante cinco días. En este momento se realizó la evaluación.

El fungicida Rovral fue utilizado a la dosis de 100 gr/100 lt de agua, excepto cuando se utiliza agua caliente donde se utilizó la dosis de 50 gr/100 lt de agua. El tiempo del baño fue de 1 -2 minutos.

Fue utilizado un diseño de parcelas al azar. Cada parcela estaba formada por un maple con 10 frutos.

Los tratamientos evaluados fueron los siguiente:

- Trat. 1. Una aplicación pre-cosecha de  $Cl_2Ca$
- Trat. 2. Dos aplicaciones pre-cosecha de  $Cl_2Ca$
- Trat. 3. Una aplicación pre-cosecha de  $Cl_2Ca$  y baño de Rovral
- Trat. 4. Dos aplicaciones pre-cosecha de  $Cl_2Ca$  y baño de Rovral
- Trat. 5. Baño con Rovral
- Trat. 6. Agua caliente por 2.5 minutos a 52 C
- Trat. 7. Agua caliente y Rovral a mitad de dosis
- Trat. 8. Carvacrol
- Trat. 9. Testigo inoculado
- Trat. 10. Testigo sin inocular
- Trat. 11. Rovral sin inocular

Los tratamientos 1 al 9 fueron inoculados y los tratamientos 10 y 11 no fueron inoculados.

**Resultados:**

Tal como se muestra en el cuadro adjunto, los resultados obtenidos en este año, indican que tanto el tratamiento de agua caliente como el de agua caliente más el fungicida Rovral a la mitad de la dosis, fueron los más efectivos en el control de la podredumbre morena. Sin embargo, el uso de agua caliente produjo un marcado deterioro en la calidad de la fruta por lo que se debería realizar más estudios para determinar las condiciones óptimas de su utilización. Los tratamientos de Cloruro de Calcio no fueron efectivos en reducir la incidencia de la enfermedad, sin embargo existe una tendencia numérica a que el tratamiento con Rovral fue más efectivo en los tratamientos donde los frutos recibieron ClCa en pre-cosecha.

Incidencia de *Monilinia fructicola* en frutos de duraznero cv. Canario (Pavia) a los cinco días luego de retirado de cámara y mantenidos a temperatura.

| TRATAMIENTOS                                       | FRUTOS AFECTADOS (%) |
|--|----------------------|
| 1. TESTIGO (inoc.)                                 | 60.0                 |
| 2. ROVRAL (inoc.)                                  | 7.5                  |
| 3. 1 APLIC. ClCa + ROVRAL (inoc.)                  | 0.0                  |
| 4. 2 APLIC. ClCa + ROVRAL (inoc.)                  | 2.5                  |
| 5. 1 APLIC. ClCa (inoc.)                           | 45.0                 |
| 6. 2 APLIC. ClCa (inoc.)                           | 42.5                 |
| 7. AGUA CALIENTE (inoc.)                           | 0.0                  |
| 8. AGUA CALIENTE + ROVRAL (mitad de Dosis) (inoc.) | 0.0                  |
| 9. CARVACROL (inoc.)                               | 35.0                 |
| 10. TESTIGO (sin inoc.)                            | 0.0                  |
| 11. ROVRAL (sin inoc.)                             | 0.0                  |

# EFFECTO DEL NU-FILM 17 EN LA RESIDUALIDAD DEL FUNGICIDA ROVRAL UTILIZADO PARA EL CONTROL DE *Monilinia fructicola* EN DURAZNERO

**Responsable:** S. M. García, Ing. Agr., M.Sc., Sección Prot. Vegetal, INIA Las Brujas

**Colaboradores:** G. Lasala, V. Wallasek, J. Soria, P. Rodriguez

**Localización del experimento:** Estación Experimental INIA Las Brujas

## **Introducción y Fundamentación:**

La podredumbre morena, causada por el hongo *Monilinia fructicola* es la principal enfermedad causada por hongos en el cultivo del duraznero. El control se basa en aplicaciones preventivas en dos momentos: 1. durante la época de floración con el fin de evitar daños a las flores así como también para disminuir fuentes de infección a los frutos y 2. en precosecha para proteger a los frutos durante la cosecha y postcosecha. En este momento se realizan generalmente dos o tres tratamientos, comenzando con la primera aplicación aproximadamente 15 días antes de la cosecha y el último inmediatamente antes de cosechar la mayoría de los frutos. Con el fin de disminuir el nivel de residuos en frutas al momento de la cosecha, sería aconsejable reducir el número de aplicaciones realizadas sobre es momento.

El Nu-Film-17 es un coadyuvante cuyo ingrediente activo es el Pinoleno, y está indicado como para prolongar la duración de los plaguicidas.

## **Objetivo:**

Determinar si es posible prolongar el efecto residual del fungicida Rovral con el uso de Nu-Film-17.

## **Materiales y Métodos:**

**Diseño:** Parcelas al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela estaba formada por un árbol.

**Cultivo:** Duraznero, cv. Rey del Monte.

**Tipo de aplicación:** Alto volumen, mojando a punto de goteo. El gasto de agua aproximado fue de 6 lt por planta.

**Tratamientos a evaluar:**

1. Testigo S/tratamiento
2. Rovral
3. Rovral mas NU-FILM 17



El fungicida Rovral fue utilizado a la dosis de 100 gr/100 lt de agua.

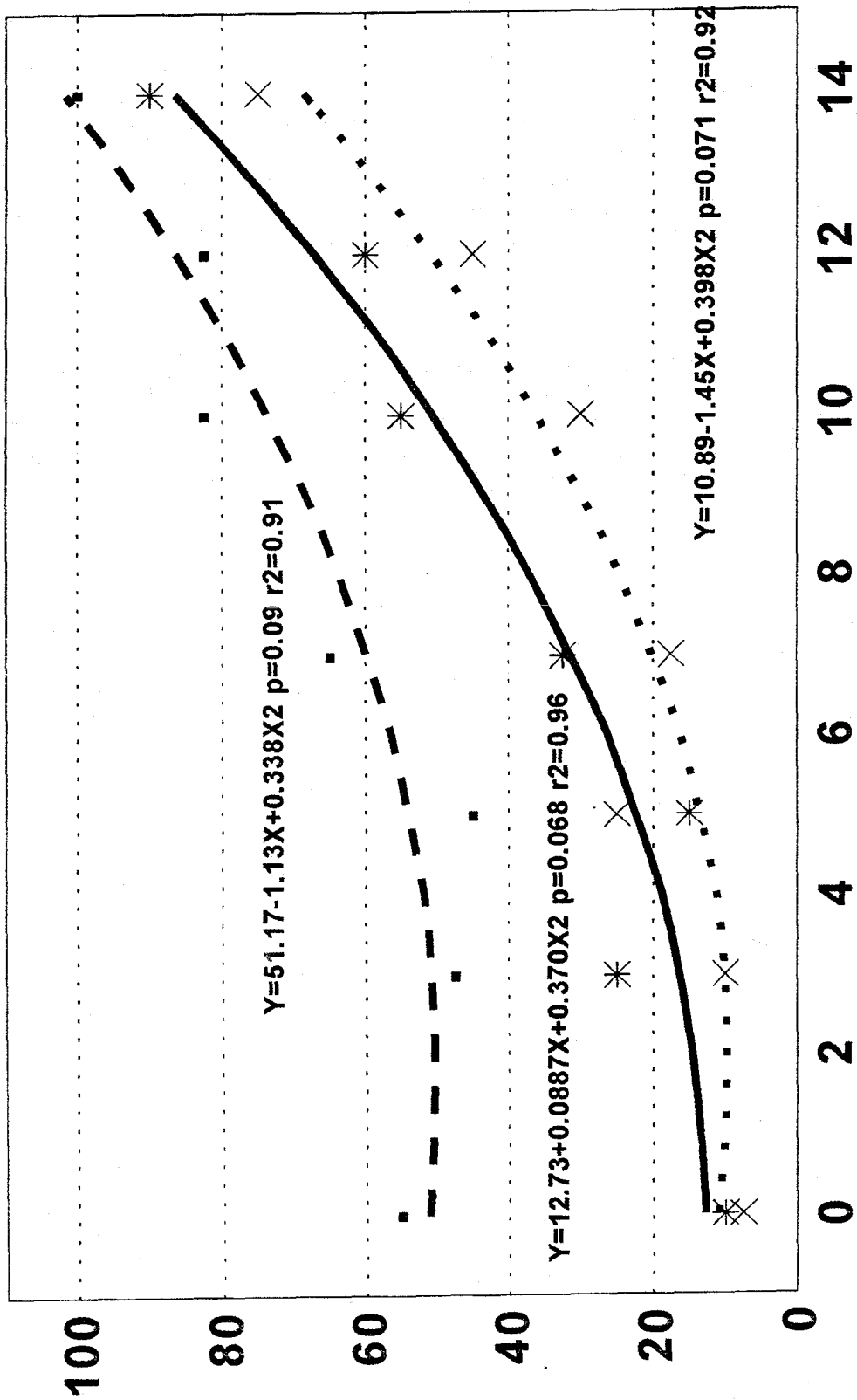
El Nu-Film-17 fue utilizado a 800 cc/100 lt de agua.

Los fungicidas fueron aplicados el día 10/01/97. En los días 0, 3, 5, 10, 12 y 14 posteriores a la pulverización, fueron tomadas al azar muestras de 10 frutos por repetición y por tratamientos. En cada fecha, los frutos fueron llevados al laboratorio, colocados en maples de cartón e inoculados artificialmente con una suspensión de conidios de *Monilinia fructicola* a la concentración de  $1 \times 10^6$  esporas por ml. A los 5 días posteriores a cada inoculación, se realizó la evaluación y fue determinado el porcentaje de frutos afectados, diámetro de la lesión y presencia o no de signos del patógeno.

### Resultados:

Los resultados logrados sugieren que el agregado de Nu-film-17, prolonga el efecto residual del fungicida Rovral en dos días aproximadamente (Cuadro 1, Figura 1). De acuerdo a las regresiones cuadráticas detectadas, las diferencias entre ambas funciones se van haciendo mayores a través del tiempo. Esto implicaría que el agregado de Nu-Film-17 film permitiría mejorar la residualidad del fungicida utilizado.

# Porcentaje de frutos afectados



## Dias post-tratamiento

Tratamiento

- Testigo
- \* Rovral
- × Nu-Film17

## EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL POSTINFECCION DE LA PODREDUMBRE MORENA CAUSADA POR *Monilinia fructicola*

**Responsable:** S. M. García, Ing. Agr., M.Sc., Sección Prot. Vegetal, INIA Las Brujas

**Colaboradores:** G. Lasala, V. Wallasek, J. Pisano, P. Rodriguez

### **Introducción:**

El control de la podredumbre morena se realiza con un programa preventivo de fungicidas. Para poder reducir el número de pulverizaciones es necesario, entre otras cosas, contar con fungicidas que tengan actividad postinfección.

### **Objetivo:**

El objetivo de este experimento fue determinar la actividad postinfección de algunos fungicidas utilizados comunmente para el control de esta enfermedad.

### **Materiales y Métodos:**

Duraznos del cv. Rey del Monte fueron cosechados al comenzar a "pintar" y seleccionados por uniformidad en tamaño, madurez y ausencia de daños, enfermedades o defectos. Los mismos fueron traídos al laboratorio y colocados en maples de carton con una de las caras hacia arriba. Posteriormente se les hizo una herida de 2 mm de profundidad y fueron inoculados con una suspensión de conidios a la concentración de  $1 \times 10^5$  esporas por ml. Cada maple fue embolsado durante 6 horas para facilitar la infección. A las 6, 24, 30 y 48 horas, los duraznos fueron bañados con cada uno de los fungicidas seleccionados. Luego de realizado el tratamiento respectivo, las bandejas fueron embolsadas nuevamente hasta el momento de la evaluación. La evaluación se realizó a los 5 días y se determinó el porcentaje de frutos afectados. Los maples fueron siempre mantenidos a temperatura ambiente: 20 - 25 C.

Se utilizó un diseño de parcelas al azar con cuatro repeticiones. Cada repetición estaba formada por un maple con 10 frutos. El tiempo del baño fue de 1 - 2 minutos. Los tratamientos testigos fueron bañados con agua corriente.

Tratamientos evaluados, momento del baño y dosis de los fungicidas.

1. Baño con Benlate + Captan (60 + 180 gr/100 lt) a las 6 hr post inoculación.
2. idem pero el baño con los fungicidas se realizó a las 24 hr postinoculación.
3. idem pero el baño con los fungicidas se realizó a las 30 hr postinoculación.
4. idem pero el baño con los fungicidas se realizó a las 48 hr postinoculación.
5. Baño con Rovral (120 gr/100lt) a las 6 hr postinoculación.
6. idem pero el baño con el fungicida se realizó a las 24 hr postinoculación.
7. idem pero el baño con el fungicida se realizó a las 30 hr postinoculación.
8. idem pero el baño con el fungicida se realizó a las 48 hr postinoculación.

9. Baño con Sapro (125 gr/100lt) a las 6 hr postinoculación.
10. idem pero el baño con el fungicida se realizó a las 24 hr postinoculación.
11. idem pero el baño con el fungicida se realizó a las 30 hr postinoculación.
12. idem pero el baño con el fungicida se realizó a las 48 hr postinoculación.
13. Baño con Tilt (20 cc/100lt) a las 6 hr postinoculación.
14. idem pero el baño con el fungicida se realizó a las 24 hr postinoculación.
15. idem pero el baño con el fungicida se realizó a las 30 hr postinoculación.
16. idem pero el baño con los fungicidas se realizó a las 48 hr postinoculación.
17. Baño con agua corriente a las 6 hr postinoculación.
18. idem pero el baño se realizó a las 24 hr postinoculación.
19. idem pero el baño se realizó a las 30 hr postinoculación.
20. idem pero el baño se realizó a las 48 hr postinoculación.

### Resultados:

De acuerdo a los resultados obtenidos, el fungicida Rovral presenta una actividad postinfección de 24 hr, siguiendole en eficacia el fungicida Tilt.

Porcentaje de frutos afectados con *Monilinia fruticola* de acuerdo a los distintos tratamientos evaluados.

| Tratamientos | Frutos afectados (%) | Tratamientos | Frutos afectados (%) |
|--------------|----------------------|--------------|----------------------|
| 1            | 7.5                  | 11           | 37.0                 |
| 2            | 30.0                 | 12           | 55.0                 |
| 3            | 62.0                 | 13           | 0.0                  |
| 4            | 75.0                 | 14           | 15.0                 |
| 5            | 0.0                  | 15           | 42.5                 |
| 6            | 0.0                  | 16           | 80.0                 |
| 7            | 52.5                 | 17           | 80.0                 |
| 8            | 65.0                 | 18           | 63.0                 |
| 9            | 0.0                  | 19           | 80.0                 |
| 10           | 32.0                 | 20           | 70.0                 |

## CONTROL DE SARNA PRIMARIA EN UN PROGRAMA DE APLICACIONES REDUCIDAS USANDO KRESOXIM-METIL

**Responsable:** S. García, Ing. Agr., M.Sc., Sección Prot. Vegetal, INIA Las Brujas

**Colaborador:** J. Orrico, V. Wallasek

### Introducción y Fundamentación:

La sarna del manzano causada por el hongo *Venturia inaequalis* es la principal enfermedad causada por hongos en el cultivo del manzano. El control ha sido logrado por aplicaciones regulares de fungicidas preventivos. En años favorables al desarrollo de la enfermedad son aplicados de 14 - 16 tratamientos fungicidas por temporada. Se han hecho intentos de reducir el número de pulverizaciones a través de la implementación de programas de control post-infección. Esto sin embargo, no ha contribuido mayormente a disminuir el número de pulverizaciones, ni ha mejorado sustancialmente el control de sarna debido a que en Uruguay durante la primavera ocurren varios días de lluvias seguidos por 2 o más días de viento fuerte. Por lo tanto los productores se ven obligados a pulverizar bajo condiciones de tiempo adverso o esperar y seguir un programa pre-síntomas.

Por lo tanto desarrollar un programa que controle sarna en forma efectiva y con un mínimo uso de fungicidas, es necesario hoy más que nunca por una serie de razones ambientales, económicas y sociopolíticas.

Wilcox et al, desarrollaron un exitoso programa de aplicaciones reducidas, el cual podría ser adaptado a nuestras condiciones.

Kresoxim-metil (Stroby, SC, BASF Alemania) es un fungicida con un nuevo modo de acción de la nueva familia de las Strobirulinas. Tiene actividad preventiva, erradicante y curativa. Por lo tanto podría ser apropiado para usarlo en el programa de aplicaciones reducidas, y/o en reemplazo de los fungicidas inhibidores del esterol.

### Objetivo:

El objetivo de este trabajo fue evaluar a escala comercial la eficacia del kresoxim-metil para controlar sarna primaria en un programa de aplicaciones reducidas.

### Materiales y Métodos:

Una versión modificada del programa desarrollado por Wilcox et al fue evaluada en cinco montes comerciales de manzanas. Para su identificación fueron designados con las letras de la A - E. Los montes estaban ubicados en un radio de 15 - 150 km de la Estación Experimental INIA Las Brujas. A los productores que participaron en este estudio se les pidió que siguiera el programa de aplicaciones reducidas (PAR) el cual consistió de una o dos aplicaciones de cabecera antes del estado de punta verde y cuatro pulverizaciones de kresoxim-metil aplicado en o cerca de los siguientes estados fenológicos: pimpollo verde, pimpollo rosado, caída de pétalos y primera cubierta. las pulverizaciones siguientes fueron dejadas a criterio del productor dependiendo del clima y de la necesidad de controlar sarna secundaria. El PAR debería ser aplicado en una hectárea de monte y con la maquinaria propia del productor y su técnica de aplicación. El control de sarna primaria en hoja y en fruta fue evaluado en la parcela PAR y Standard (pulverizada de acuerdo al criterio del productor) al comienzo del verano y a la cosecha.

En la primera evaluación se tomaron al azar en cinco plantas elegidas arbitrariamente, 25 ramilletes fructíferos y 10 ramas terminales (rama del año) y se determinó la incidencia de sarna en todas las hojas. La incidencia de sarna en fruta se determinó en 100 frutas tomadas al azar en esas mismas plantas. En la segunda evaluación se tomaron 10 terminales y 100 frutas al azar de otras 5 plantas y se procedió de igual manera a la descrita anteriormente.

### **Resultados y Discusión:**

Las condiciones ambientales durante el año 1996 fueron altamente favorables al desarrollo de sarna. Montes abandonados estaban totalmente defoliados al comienzo del verano. Hubieron 13 períodos de infección durante el período de sarna primaria (Set. 9 - Dic. 12), ocurriendo la mayoría de ellos durante el período de floración. Las condiciones climáticas par el resto del verano también fueron favorables al desarrollo de sarna secundaria. En la primera evaluación, la sarna en las hojas de la terminal en los montes A y D fue ligeramente superior que en los montes B y C (Cuadro 1). En esos montes, la primera aplicación de kresoxim-metil fue realizada entre 80 - 90 hr luego del comienzo del período de infección de Set. 14, mientras que en los montes B y C, el fungicida fue aplicado justo antes de este período. Los síntomas aparecieron en las hojas que estuvieron expuestas durante ese período de infección. Las manchas estaban "cortadas" sugiriendo que la primera pulverización fue aplicada tarde y que el fungicida actuó en presíntomas y/o que la próxima pulverización suprimió la infección iniciada antes. Es probable que al igual que lo que sucede con los inhibidores del esterol, aplicaciones repetidas de kresoxim-metil aumente su actividad curativa y pre-síntomas. El control de sarna en hoja a la cosecha fue bueno a muy bueno en cuatro de los cinco montes para las parcelas del tratamiento PAR y Standard respectivamente. Sin embargo, la incidencia de sarna en hoja fue alta a muy alta en el monte C para las parcelas PAR y Standard respectivamente. Si se compara la incidencia de sarna en hoja en diciembre y en febrero sugiere que la infección secundaria fue más de cuatro veces respecto a la incidencia de sarna primaria. La cobertura, dosis e intervalo entre aplicaciones no fue adecuada en este monte. El control de fruta fue muy bueno en todos los montes con una incidencia de sarna en fruta a la cosecha de 1.14 y de 1.11 % en las parcelas PAR y Standard respectivamente. El número promedio de aplicaciones fungicidas aplicadas para el control de sarna primaria desde pimpollo verde a primera cubierta fue de 4.4 para las parcelas PAR y de 6.2 para las parcelas Standard. El porcentaje de fruta con roña fue inferior en las parcelas PAR, excepto en el predio C, donde el porcentaje de roña total fue inferior en la parcela Standard.

### **Conclusiones:**

1. Los resultados de este trabajo sugieren que el PAR usando kresoxim-metil fue tan efectivo como el programa Standard para el control de sarna primaria. Sin embargo, la falla en el control de sarna en uno de los montes indican que en programas con mínimas aplicaciones hay poco margen de error, particularmente en términos de dosis y cobertura.
2. Posteriores investigaciones en las propiedades básicas de este fungicida y adicionales experiencias bajo condiciones de monte comercial son necesarias para mejorar este programa.

Número de aplicaciones de fungicida, períodos de infección, e incidencia de la enfermedad en cinco montes comerciales usando kresoxim-methyl en un programa de aplicaciones reducidas para control de sarna en 1996-1997.

| Monte    | Cultivar      | Período de Infección | Aplicación de Fungicida | Sarna de manzana (%) |                     |       |                     |
|----------|---------------|----------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|-------|---------------------|
|          |               |                      |                         | Hojas en ramillete   | Hojas en terminales | Fruto | Hojas en terminales |
|          |               |                      |                         | Diciembre '96        |                     |       |                     |
|          |               |                      |                         | Febrero '97          |                     |       |                     |
| A        |               |                      |                         |                      |                     |       |                     |
| PAR      | Top Red       | 13 (8)               | 13 (4)                  | 3,00                 | 3,50                | 2,29  | 7,39                |
| Standard | Top Red       | 13 (8)               | 15 (6)                  | 2,57                 | 0,81                | 0,91  | 1,14                |
| B        |               |                      |                         |                      |                     |       |                     |
| PAR      | Red Delicious | 13 (9)               | 14 (5)                  | 0,35                 | 0,20                | 0,21  | 1,60                |
| Standard | Red Delicious | 13 (9)               | 17 (7)                  | 0,16                 | 0,10                | 0,26  | 0,36                |
| C        |               |                      |                         |                      |                     |       |                     |
| PAR      | Vance         | 13 (9)               | 10 (5)                  | 1,05                 | 0,90                | 3,74  | 17,35               |
| Standard | Red Delicious | 13 (9)               | 10 (6)                  | 1,12                 | 2,60                | 4,39  | 30,98               |
| D        |               |                      |                         |                      |                     |       |                     |
| PAR      | Top Red       | 13 (6)               | 11 (4)                  | 0,67                 | 2,07                | 3,50  | 4,00                |
| Standard | Top Red       | 13 (6)               | 13 (6)                  | 0,00                 | 0,00                | 0,00  | 0,43                |
| E        |               |                      |                         |                      |                     |       |                     |
| PAR      | Royal Gala    | -                    | 11 (4)                  | -                    | -                   | -     | 1,50                |
| Standard | Royal Gala    | -                    | 13 (6)                  | -                    | -                   | -     | 0,73                |
| Mean     |               |                      |                         |                      |                     |       |                     |
| PAR      |               |                      | 11,8 (4,4)              | 1,27                 | 1,67                | 2,44  | 6,37                |
| Standard |               |                      | 13,6 (6,2)              | 0,96                 | 0,88                | 1,39  | 6,73                |
|          |               |                      |                         |                      |                     |       | 1,11                |

**Incidencia de sarna y roñado de frutos en cinco predios comerciales usando el fungicida kresoxim-metil en un programa de aplicaciones reducidas (PAR).**

| PREDIO                      | SARNA EN FRUTOS (%) | ROÑA EN FRUTOS (%) |                |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|----------------|
|                             |                     | TOTAL              | M + F          |
| PREDIO A<br>PAR<br>STANDARD | 1.45<br>2.41        | 3.50<br>29.67      | 0.15<br>12.39  |
| PREDIO B<br>PAR<br>STANDARD | 1.30<br>0.19        | 34.47<br>41.42     | 13.98<br>24.42 |
| PREDIO C<br>PAR<br>STANDARD | 1.56<br>2.96        | 29.15<br>15.04     | 16.49          |
| PREDIO D<br>PAR<br>STANDARD | 1.40<br>0.00        | 7.04<br>7.30       | 3.15<br>4.75   |
| PREDIO E<br>PAR<br>STANDARD | 0.00<br>0.00        | 5.26<br>22.98      | 2.43<br>15.29  |



## **EVALUACIÓN DE MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROL PARA EL MANEJO INTEGRADO DE *Botrytis cinerea* EN UVA DE MESA CV. MOSCATEL DE HAMBURGO.**

**Responsables:** S. M. García, Ing. Agr., M.Sc., Sec. Prot. Vegetal, INIA Las Brujas  
Virginia Marroni, Karen Guidi, estudiantes en tesis, Fac. de Agronomía

### **Introducción:**

La Podredumbre Gris de la Vid, causada por el hongo *Botrytis cinerea*, es uno de los principales problemas fitosanitarios en uva de mesa en el Uruguay. Generalmente, el control se realiza a través de cuatro aplicaciones de fungicidas de acuerdo a estados fenológicos del viñedo. Sin embargo, el control químico tradicional plantea una serie de inconvenientes. La dificultad para determinar el momento en que se deben iniciar las aplicaciones, la posibilidad de desarrollo de resistencia a los fungicidas usualmente utilizados, y finalmente la creciente preocupación por la temática ambiental y de residuos en fruta, hace necesaria la búsqueda de métodos alternativos que controlen eficazmente esta enfermedad.

### **Antecedentes:**

English et al (1993) y Percival (1994), determinaron que la práctica de deshojado en la zona del racimo dos semanas después de plena floración, podía reducir la incidencia y la severidad de *Botrytis cinerea* en vid. La combinación de este método con aplicaciones de fungicidas en floración, cerrado de racimo, envero y precosecha, lograba un control superior.

Por otra parte, a mediados de la década del ochenta, se iniciaron una serie de trabajos en el INRA de Burdeos, orientados a poner a punto un efectivo método de control biológico de *Botrytis cinerea* en vid por medio de un hongo del género *Trichoderma*. Igualmente, en Israel se trabajó en el mismo sentido, habiéndose obtenido como resultado de la investigación, la cepa T-39 de *Trichoderma harzianum*.

### **Objetivos:**

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de la práctica de deshojado en la zona del racimo y del producto biológico *Trichoderma* T-39 (TRICHODEX), solos o en un esquema de aplicaciones alternadas de *Trichoderma*, Iprodione y deshojado, para el control de *Botrytis cinerea* en uva de mesa cv. Moscatel de Hamburgo.

La investigación fue conducida durante la temporada 95/96 en un viñedo comercial de la localidad de Joanico en el departamento de canelones. Fueron utilizadas plantas de la variedad Moscatel de Hamburgo, de 8 años de edad, injertadas sobre el patrón SO4 y conducidas en lira. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las aplicaciones fueron realizadas a puntero a 400 p.s.i. mojando hasta punto de goteo. La descripción de los tratamientos se presenta en la tabla 1.

Fueron realizadas evaluaciones de incidencia y severidad de la enfermedad en cosecha y en post-cosecha. La incidencia se determinó tanto en cosecha como en post-cosecha como el total de racimos afectados sobre el total de racimos evaluados. La severidad al momento de cosecha se determinó según una escala visual basada en el porcentaje de la superficie del racimo afectada con la enfermedad. La determinación de la severidad en las evaluaciones de post-cosecha se realizó en base a peso, expresándose como el porcentaje en peso de las bayas afectadas sobre el peso total de los racimos.

Al momento de cosecha fueron realizadas evaluaciones de rendimiento y calidad del fruto. Los parámetros de rendimiento evaluados fueron: peso total cosechado por parcela, peso promedio por racimo y peso promedio por baya. Los parámetros de calidad del fruto evaluados fueron: contenido de SS, Ph y acidez total.

## **Resultados**

Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 2.

Las condiciones ambientales de la estación de crecimiento 95/96, no fueron favorables para el desarrollo de infecciones por B.cinerea. Como resultado de esto, la Podredumbre Gris de la Vid, no fue lo suficientemente severa como para permitir realizar una adecuada medida de la efectividad de los tratamientos al momento de cosecha, mostrando todos ellos un excelente control de la enfermedad.

El desarrollo de infecciones observado en post-cosecha, responde fundamentalmente a la existencia de infecciones latentes o asintomáticas que se habrían producido en el campo durante la floración, aun bajo condiciones de baja humedad ambiental. Estas infecciones constituirían la fuente de inóculo para el desarrollo de pudriciones durante el período de almacenamiento refrigerado, favorecidas por la alta humedad y por la senescencia natural de los tejidos de las bayas.

La combinación de agentes de control químico, biológico y deshojado (RDESHRTT) (RRDESHT) fueron comparables con el tratamiento químico tradicional. El tratamiento TTTT, en estas condiciones de bajo nivel de infección, también demostró ser de un grado de eficacia similar. Sin embargo, algunos investigadores han sugerido que en años de alta infección, el control biológico utilizado como única medida es insuficiente dado la baja tolerancia para esta enfermedad.

El deshojado en la zona del racimo, se comportó de forma similar al tratamiento testigo alejándose del comportamiento previsto en cuanto a reducir la incidencia y severidad de B.cinerea. Por otra parte esta práctica no afectó los parámetros de rendimiento y calidad evaluados, es decir peso total cosechado, peso promedio por racimo, peso promedio por baya, Ph, sólidos solubles y acidez. Esto indicaría que el área foliar remante fue suficiente para obtener un normal crecimiento y maduración de los frutos.

Un programa de aplicaciones alternadas de Trichoderma, Iprodione y deshojado podría constituir una alternativa viable para el control de B.cinerea en uva de mesa. A través de este esquema sería posible reducir las aplicaciones de productos químicos en los viñedos y de esta manera llegar al momento de cosecha con menores niveles de residuos en frutos, a la vez que se reduce la posibilidad de desarrollo de resistencia a los fungicidas tradicionales

## Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

| TRATAMIENTOS | FLORACION                              | CERRADO DE RACIMO | ENVERO    | PRECOSECH |
|--------------|--|-------------------|-----------|-----------|
| TEST         |  |                   |           |           |
| RRRR         | Rovral                                 | Rovral            | Rovral    | Rovral    |
| RRRT         | Rovral                                 | Rovral            | Rovral    | Trichodex |
| RRTT         | Rovral                                 | Rovral            | Trichodex | Trichodex |
| TTTT         | Trichodex                              | Trichodex         | Trichodex | Trichodex |
| DESH         | deshojado 2<br>semanas dpf             |                   |           |           |
| RDESHTT      | Rovral +<br>deshojado 2<br>semanas dpf | Rovral            | Trichodex | Trichodex |
| RRDESHT      | Rovral                                 | Rovral            | deshojado | Trichodex |

## Cuadro 2. Efecto de los tratamientos sobre la incidencia y severidad de *Botrytis cinerea* en uva de mesa cv. Moscatel de Hamburgo

| TRATAMIENTOS | Primera evaluación en cosecha |           | Primera evaluación en post-cosecha |           | Segunda evaluación en post-cosecha |           | Tercera evaluación en post-cosecha |           |
|--------------|-------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
|              | Incidencia                    | Severidad | Incidencia                         | Severidad | Incidencia                         | Severidad | Incidencia                         | Severidad |
| TEST         | 2.50 ab                       | 1 a       | 15.00 a                            | 0.44 a    | 30.0 a                             | 1.21 a    | 57.5 a                             | 5.30 a    |
| RRRR         | 0.63 c                        | 1 a       | 7.50 bc                            | 0.02 b    | 11.3 cd                            | 0.40 b    | 18.8 cd                            | 1.20 c    |
| TTTT         | 0.94 bc                       | 1 a       | 10.00 abc                          | 0.24 abc  | 13.7 bc                            | 0.52 ab   | 22.5 c                             | 2.12 bc   |
| RRJT         | 1.25 abc                      | 1 a       | 6.25 c                             | 0.08 bc   | 15.0 bc                            | 0.99 ab   | 18.8 cd                            | 2.67 bc   |
| RRRT         | 0.63 c                        | 1 a       | 6.25 c                             | 0.26 ab   | 8.3 d                              | 0.60 ab   | 16.3 d                             | 1.25 c    |
| DESH         | 2.81 a                        | 1 a       | 13.80 ab                           | 0.36 a    | 28.8 a                             | 0.94 ab   | 48.8 b                             | 3.10 b    |
| RRDESHIT     | 2.19 ab                       | 1 a       | 7.50 bc                            | 0.055 c   | 15.5 bc                            | 0.43 b    | 25.0 c                             | 1.28 c    |
| RRDESHIT     | 1.81 abc                      | 1 a       | 7.50 bc                            | 0.20 abc  | 15.0 bc                            | 0.54 ab   | 25.0 c                             | 1.68 bc   |