

# Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

## Integración de la Junta Directiva

**Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente**

**Ing. Agr., Dr. Mario García Petillo**



**Dr. Álvaro Bentancur**

**Dr., MSc. Pablo Zerbino**



**Ing. Agr. Joaquín Mangado**

**Ing. Agr. Pablo Gorriti**



# Resultados de avances en investigación en protección vegetal cítrica

## TABLA DE CONTENIDO

Contribuciones para mejorar la calidad sanitaria de la fruta cítrica.  
Avances de investigación en control de mancha marrón de  
Alternaria.....p.1-14

Experiencias de trampeo masivo de Mosca de las frutas (Diptera:  
Tephritidae) .....p.15-25

## CONTRIBUCIONES PARA MEJORAR LA CALIDAD SANITARIA DE LA FRUTA CITRICA

### AVANCES DE INVESTIGACION EN CONTROL DE MANCHA MARRON DE ALTERNARIA

*Responsables: Leticia Rubio, Elena Pérez*

Colaboradores: Pablo Alves, Oribe Blanco, Andrea Guimaraens, Juan Amaral, Miguel Albín.

#### 1. Introducción.

La mancha marrón producida por *Alternaria alternata* Fr. (Keissler) pv. *citri* Solel afecta a muchas de las variedades de mandarinas de interés comercial. En Uruguay se la ha observado en Murcott, Fortune, Nova y tangelo Orlando (Bernal, 2009). Afecta hojas, brotes jóvenes y frutos desde caída de pétalos hasta que alcanzan por lo menos 5 cm de diámetro (Timmer et al., 2000). Los conidios se producen en las ramillas muertas y en hojas maduras, liberándose el inóculo luego de períodos de lluvia o cambios repentinos de la humedad relativa (Timmer et al., 1998). El período de incubación es muy corto, observándose los síntomas a las 24-48 hs luego de la infección. Según los estudios epidemiológicos realizados en otras regiones productoras de cítricos, es muy corto el período del año en donde la enfermedad es inactiva (Timmer et al., 2000) y por ello una adecuada protección de los tejidos susceptibles es una de las medidas adecuadas para evitar el establecimiento de la enfermedad. No obstante, las condiciones de clima de Uruguay son muy favorables para el desarrollo de la enfermedad y aun no disponemos de un método de control eficiente. Por ello, se han abordado estudios tendientes a: 1) evaluar fungicidas presentes en el mercado con el propósito de encontrar una mejor alternativa de control a corto plazo, 2) conocer aspectos de la enfermedad que permitan incorporar opciones para obtener mejores resultados en el control a mediano plazo.

El método para la evaluación de fungicidas consistió en comparar el resultado de distintos esquemas de tratamientos químicos aplicados en condiciones comerciales (predios de productores). A su vez, se realizó un seguimiento de las variables ambientales (temperatura, humedad relativa ambiente y período de hoja mojada) para una mejor interpretación de los resultados. La presencia en campo de brotes de diferente estado de desarrollo y en permanente cambio, dificulta la identificación *in situ* de posibles causas que provocan baja respuesta a los tratamientos químicos (cobertura o dosis inadecuadas, producto inefectivo, etc). Por ello, se complementaron los trabajos de control químico de campo con trabajos de laboratorio en los que se controla la aplicación de los productos, la inoculación y las condiciones ambientales para la expresión de la enfermedad. Por otro lado, se conoce que la respuesta a los tratamientos químicos es diferente según el inóculo inicial del cuadro, llevando a que este factor tenga que ser considerado al elaborar la estrategia de control. Para contribuir en la toma de decisiones, pretendemos ajustar un método de monitoreo

temprano del nivel de inóculo en el cuadro. En la zafra 2011 se realizó un trabajo exploratorio para contar con información primaria sobre la posibilidad de forzar la aparición de síntomas en brotes asintomáticos de campo y conocer la viabilidad de utilizar esta metodología para relacionar la intensidad de brotes afectados con el nivel de inóculo en campo y establecer cuál de los estados de desarrollo de los brotes es el más sensible a las infecciones por *Alternaria alternata* pv. citri.

En la presente publicación se presentarán los avances obtenidos en las diferentes actividades desde la primavera 2011 a la fecha en los siguientes temas:

1. Evaluación de la susceptibilidad a mancha marrón de *Alternaria* en brotes de mandarina Nova natural y artificialmente inoculados.
2. Evaluación *in vitro* de dosis y momentos de aplicación para la protección de brotes en mandarina Nova.
3. Control de la enfermedad en mandarina Nova aplicando diferentes esquemas de control químico en condiciones de campo.

## 2. Materiales y Métodos.

### 2.1 Evaluación de la susceptibilidad a mancha marrón de *Alternaria* en brotes de mandarina Nova natural y artificialmente inoculados.

Se propusieron dos tipos de experimentos:

- 1) Forzamiento de síntomas en brotes colectados en campo, en cuadros con diferente intensidad de la enfermedad
- 2) Inoculación brotes obtenidos en plantas bajo condiciones de invernáculo.

Para evaluar las infecciones en brotes expuestos a inóculo natural, se colectaron semanalmente durante el mes de octubre brotes de mandarina Nova en estadio B2, B3, B34 y B4 (Garrán et al., 2005) de cuadros comerciales que habían presentado intensidad alta, media y baja de la enfermedad. Las muestras fueron retiradas de 10 plantas seleccionadas al azar, tomando 4 brotes por planta de cada punto cardinal (40 brotes en total). Los brotes fueron colocados en forma individual en bolsitas de nylon y trasladados al laboratorio en conservadora refrigerada para evitar la deshidratación y oxidaciones que pueden confundirse con la enfermedad. En el laboratorio, los brotes se colocaron en cámara húmeda y se mantuvieron a 25 °C, fotoperíodo de 16 hs/luz y 8 hs/oscuridad por 96 hs. Se evaluó el número de lesiones por brote y el número de hojas afectadas por brote (incidencia en brotes y en hojas) a las 48 y 96 hs. Para el experimento en que los brotes se inocularon en forma artificial, estos fueron procesados, inoculados y evaluados como se explica en la metodología utilizada para el estudio del control químico de brotes *in vitro*, salvo que no se realizaron aplicaciones de ningún producto en los mismos. Como testigo se dejaron 10 brotes sin inocular que permitieron diferenciar en las hojas inoculadas las lesiones producidas por el patógeno de las lesiones de oxidación de los tejidos por otras causas. El análisis de

homogeneidad de las muestras (número de hojas en cada brote) fueron analizadas utilizando el modelo Gln y las diferencias de incidencia en hojas de los brotes de diferente desarrollo fueron analizadas mediante GenMod del programa estadístico SAS Versión 9.1. En la brotación de la primavera 2011 se realizaron 3 muestreos en el lote de baja intensidad los días 7,11 y 18 de Octubre y en el de alta intensidad 2 muestreos el 11 y 18 de Octubre. En el de media intensidad no se pudieron realizar los muestreos por que las plantas aun no habían brotado durante el mes de evaluación y cuando lo hicieron, el porcentaje de brotes afectados superaba lo que podía ser considerado como una situación de incidencia intermedia.

### 2.2 Evaluación *in vitro* de dosis de fungicidas y momentos de aplicación.

Los brotes utilizados fueron colectados de plantas de mandarina Nova provenientes de vivero y mantenidas en invernáculo para evitar la exposición de las mismas a inóculo de la enfermedad. Las plantas fueron podadas para emparejar la brotación y 15 a 20 días después fueron cosechados brotes de diferente desarrollo (B2, B3, B34 y B4) (cuadro 1) a los cuales se les aplicó Oxiclورو de cobre PM 85 (0,1, 0,3 y 0,5%); Mancozeb (0,1, 0,2 y 0,3%) PM 80 y Folpet 80 GE (0,01, 0,02 y 0,03%). Se utilizaron 10 brotes por producto y dosis. Como testigo se utilizaron 10 brotes sin inocular y 10 brotes inoculados y sin tratamiento. Luego de aplicados los fungicidas, los brotes fueron colocados en cámaras húmedas por 24 hs. Inmediatamente después fueron inoculados mediante aspersion con una concentración de  $10^3$  esporas.mL<sup>-1</sup> en las tres últimas repeticiones del experimento y con una concentración de  $10^2$  esporas.mL<sup>-1</sup> en el primer ensayo. La incidencia de la enfermedad se evaluó a las 48 hs de inoculación en brotes, pecíolos y hojas. El experimento se repitió 4 veces (cuadro 1) y el análisis de los resultados fue realizado utilizando distintos modelos del programa SAS 9,1.

Cuadro 1. Tipo de brotes utilizados en cada una de las repeticiones del experimento de evaluación <i>in vitro</i> de oxiclورو de cobre, mancozeb y folpet para el control de mancha marrón de <i>Alternaria</i> <sup>1</sup> .		
Repeticiones	Fecha de inoculación	Tipo de brotes
1	2/3	B2
2	10/4	B2 y B3
3	8/5	B2, B3, B34 y B4
4	5/6	B1, B2, B3, B34

<sup>1</sup>Los brotes fueron obtenidos de plantas de mandarina Nova mantenidas en condiciones de invernáculo.

### 2.3 Control de la enfermedad en mandarina Nova aplicando diferentes esquemas de control químico.

Se utilizó un monte de mandarina Nova injertado sobre *Poncirus Trifoliata*, de 15 años, con un marco de plantación de 6x3m, con historia de la enfermedad, ubicado en Colonia Córdoba, Salto. El esquema teórico preveía cubrir con fungicidas de

contacto desde el inicio de brotación de primavera hasta plena floración y luego realizar, en estados fenológicos definidos previamente, diferentes tratamientos químicos aplicando fungicidas preventivos o curativos (cuadro 2). No obstante, las condiciones ambientales afectaron la fenología de las plantas y las posibilidades de realizar las aplicaciones en las fechas previstas como se observa en la tabla 1. La aplicación de los productos se realizó con una máquina KWH, siendo el gasto de agua de 5 litros por planta. En cada parcela se evaluó incidencia en brotes (durante los picos de brotación, en estado B4-B5) e incidencia y severidad en fruta, mensualmente.

Al momento de la cosecha, se realizó la evaluación final de 100 frutas al azar por parcela, totalizando 400 frutas evaluadas por tratamiento, según la siguiente escala: 0= sin síntomas, 1= 1 lesión, 2= 2 a 5 lesiones y 3= >5 lesiones. Las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) y las horas de hoja mojada de fueron registradas por sensores. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con 4 repeticiones por tratamiento. La parcela consistió de 3 filas, con 12 plantas cada una. Los datos se analizaron mediante el procedimiento estadístico Genmod de SAS, el análisis de medias se hizo por Lsmeans.

Cuadro 2. Calendario previsto para la aplicación de fungicidas en diferentes estados fenológicos para el control en campo de mancha marrón de *Alternaria* en mandarina Nova <sup>(1)</sup>

Tratamiento	Estado fenológico							
	1ª brotación	Bujía	Plena flor	80%PC	20 ddPC	40 dd PC	Enr/Feb	Marzo
1	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
2	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Maczb	Maczb	Cu
3	Maczb	Maczb	Maczb	Maczb	Maczb	Maczb	Strob	Cu
4	Maczb	Maczb	Maczb	Maczb	Maczb	Maczb	Difenz	Cu
5	Cu	Cu	Cu	Estrob	Cu	Cu	Difenz	Cu
6	Cu	Cu	Cu	Cu	Estrob	Cu	Difenz	Cu
7	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Estrob	Difenz	Cu
8	Cu	Cu	Cu	Cu	Difenz	Cu	Estrob	Cu

(1) Cu= cobre; Maczb= mancozeb; Estrob= estrobirulina; Difenz= difenoconazole; 80% PC= 80% de pétalo caído; 20 ddPC= 20 días después de pétalo caído; 40 ddPC= 40 días después de pétalo caído; Enr/Feb=enero o febrero según condiciones ambientales y brotación.

Los productos y dosis utilizados cada 100 litros de agua fueron: Fanavid PM 85 (Oxicloruro de cobre) 200grs, Dithane M 45, PM 80 (Mancozeb) 250grs, Comet CE 250 (Pyraclostrobin) 25cc, Score EC 250 (Difenoconazole) 30cc.

Tabla 1. Fecha y estado fenológico de las plantas de mandarina Nova al momento en que se realizaron los tratamientos para el control de *Alternaria*.

Fecha	Fenología
15/09/11	estado de bujía + brotes pequeños
18/10/11	Pétalo caído + brotes con hojas totalmente expandidas, pero no maduras(a)
11/11/11	frutos de 5-8mm + brotes maduros (b)
07/12/11	frutos de 10-15mm y algunos brotes nuevos (c)
31/01/12	fruta de 30- 35mm, sin brotación
23/02/12	fruta de 40mm, escasa brotación nueva (d)
28/03/12	fruta de 52mm

(a): corresponde al tratamiento para 80% PC.

(b): corresponde al tratamiento para 20 ddPC

(c): corresponde al tratamiento para 40 ddPC.

(d): se repitió la cura del 31/1 debido a las abundantes lluvias registradas durante febrero.

### 3. Resultados.

#### 3.1 Evaluación de la susceptibilidad a mancha marrón de *Alternaria* en brotes de mandarina Nova natural y artificialmente inoculados

##### 3.1.1. Brotes expuestos a inóculo natural

En todos los estadios de desarrollo de los brotes se observaron síntomas de la enfermedad (Cuadro 3 y 4). En el cuadro de baja intensidad, la incidencia de la enfermedad se mantuvo constante durante las tres fechas de muestreo (aproximadamente 7% de brotes afectados). En cambio, en el cuadro de alta intensidad el porcentaje de brotes afectados fue 5 veces mayor en la segunda fecha de muestreo, siendo la diferencia entre ambos muestreos de 7 días.

Se destaca, que las fechas de control químico en los cuadros muestreados fue el 9 de setiembre, por tanto los brotes analizados no estaban protegidos con ningún fungicida.

Cuadro 3. Número de brotes asintomáticos afectados por mancha marrón de <i>Alternaria</i> <sup>1</sup> durante el período de brotación primavera 2011 en un cuadro de mandarina Nova con baja intensidad de la enfermedad						
Tipo de brotes	FECHA					
	7 Octubre		11 Octubre		18 Octubre	
	Brotes					
	Totales	Enfermos	Totales	Enfermos	Totales	Enfermos
B2	2	1	1	0	0	0
B3	14	1	6	0	4	0
B34	20	0	13	3	1	0
B4	3	1	20	0	35	3
Porcentaje	7,69		7,5		7,5	

<sup>1</sup> La presencia de la enfermedad fue detectada mediante forzamiento de síntomas en condiciones controladas de laboratorio.

Cuadro 4. Número de brotes asintomáticos afectados por mancha marrón de *Alternaria*<sup>1</sup> durante el período de brotación primavera 2011 en un cuadro de mandarina Nova con alta intensidad de la enfermedad.

	FECHA			
	11 Octubre		18 Octubre	
	Brotes			
Tipo de brote	Totales	Enfermos	Totales	Enfermos
B2	4	0	3	2
B3	20	2	5	4
B34	13	3	17	11
B4	3	0	15	7
Porcentaje	12,5		60	

<sup>1</sup> La presencia de la enfermedad fue detectada mediante forzamiento de síntomas en condiciones controladas de laboratorio

En el cuadro de baja intensidad, en la fecha temprana de muestreo la enfermedad, se observó en brotes de diferente desarrollo, en cambio, en los siguientes muestreos la enfermedad no se observó en los brotes nuevos y sí en estado B34 y B4. En el cuadro de alta intensidad en cambio, en la primera evaluación, el número de brotes afectados fue del tipo B3 y B34 y en la segunda fecha todos los tipos de brotes presentaron lesiones de la enfermedad.

Según estudios realizados en otras regiones en dónde la enfermedad está presente, el período de hoja mojada es el factor más relevante para que ocurra el proceso de infección, influyendo también la lluvia, humedad relativa y temperatura. En el cuadro 5 se esquematiza la intensidad de enfermedad esperada según las variables ambientales lluvia, hoja mojada y temperatura.

Cuadro 5. Intensidad esperada de la enfermedad mancha marrón de <i>Alternaria</i> según condiciones de lluvia, período de hoja mojada y temperatura.			
Lluvia (en mm)	Periodo de hoja mojada (hs).	Temperatura (°C)	Intensidad enfermedad <sup>(1)</sup>
>2,5	>10	>20	+++
>2,5	<10	>20	++
>2,5	>10	<20	++
>2,5	<10	<20	+
<2,5	>10	>20	+
<2,5	<10	>20	+
<2,5	>10	<20	++
<2,5	<10	<20	-

(1) A mayor número de cruces, mayor intensidad. Fuente: adaptado de Timmer et al, 2000.



En la figura 2 se esquematizan las condiciones durante el período de muestreo de acuerdo a datos registrados en el mismo establecimiento para hoja mojada. El resto de las variables meteorológicas fueron las registradas en la estación experimental de INIA\_SG.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lluvias (mm)	27,9							64,5				41,6						
Temperatura (°C)		19,3	16,4	13,4	15,7	21,5	17,6	18,1	20,3	20,1	21,8	19,3	20	20,9	22,5	25,3	22,8	22
Hoja mojada (hs)	12,6	11	0	12,9	16,8	10,1	14	22,4	12,2	14,1	14,6	sd	sd	22,3	21,8	15,3	14,5	13,8
HR (%)	88	69	67	93	89	80	94	87	74	75	69	85	85	77	65	59	59	62

Liberación inóculo

Liberación inóculo

Liberación inóculo

Figura 2. Condiciones meteorológicas durante el 1 y 18 de Octubre del 2011, período de evaluación de la infección de brotes de mandarina Nova con *Alternaria alternata* pv. citri en cuadros con antecedentes de distinta intensidad de la enfermedad. Las flechas indican los momentos en los que se dieron condiciones para la liberación de inóculo.

De acuerdo con los datos de la figura 2 y tomando en cuenta las condiciones del cuadro 5, durante todo el mes de octubre hubo condiciones predisponentes para la enfermedad. Observando los datos de los cuadros 3 y 4 y relacionándolos con los datos de figura 2 se puede pensar que la magnitud de la enfermedad se relaciona con el inóculo inicial. En el cuadro con baja cantidad de inóculo el porcentaje de brotes afectados se mantuvo constante. En cambio, en el cuadro con alta intensidad hay un fuerte incremento en el número de brotes afectados, coincidiendo con un cambio en las condiciones ambientales que influirían positivamente en el desarrollo de la enfermedad.

### 3.1.2 Brotes inoculados artificialmente

Cuadro 6. Incidencia en hojas de brotes de diferente estadio de desarrollo que fueron artificialmente inoculados con <i>Alternaria alternata</i> pv citri			
Tipo de brote	Incidencia (en porcentaje)		
	48 hs		96 hs
B2	67	A	87 A
B3	13	B	62 A B
B4	15	B	55 BC
B34	12	B	35 C

Letras iguales en la columna no difieren significativamente ( $P \leq 0.05$ )

Los brotes en estado B2 fueron los más sensibles en ambas evaluaciones, diferenciándose significativamente del resto a las 48 hs. A las 96 hs hubo mayor expresión en todos los brotes, no diferenciándose los brotes B2 y B3, B3 y B4 y B4 y B34 (cuadro 6). La mayor sensibilidad de los brotes B2 nos permite concluir que es confiable utilizar este tipo de brotes para ajustar un método que permita detectar la enfermedad en forma temprana.

### 3.2. Evaluación *in vitro* de dosis y momentos de aplicación para la protección de brotes en mandarina Nova.

En la primera repetición del experimento, en el cual se utilizaron brotes homogéneos del estado B2, la incidencia en hojas y en brotes (hojas, pecíolos y tallos) de todos los tratamientos se diferenciaron del testigo sin tratar y no hubo diferencias entre los productos químicos evaluados (cuadro 7).

Cuadro 7. Incidencia de mancha marrón de <i>Alternaria</i> en hojas y en brotes completos del estado B2 tratados con diferentes dosis y productos químicos		
Tratamiento	Incidencia en hojas (%)	Incidencia en brote (%)
Testigo sin tratamiento químico	22 A	26 A
Oxicloruro de Cobre (0,1 %)	8 B	10 B
Folpet (0,01 %)	7 B	8 B
Folpet (0,02%)	4 B	6 B
Folpet (0,03%)	4 B	4 B
Mancozeb (0,1%)	3 B	2 B
Mancozeb (0,2 %)	1 B	1 B
Cobre (0,5%)	0 B	0 B
Mancozeb (0,3%)	0 B	0 B
Cobre (0,3%)	0 B	0 B

Números seguidos de la misma letra en la columna no difieren significativamente Duncan ( $\alpha=0.05$ ).

Probablemente en estos resultados incidió la concentración de inóculo utilizada ( $10^2$  esporas.mL<sup>-1</sup>) que fue muy baja para diferenciar el efecto de los productos y hubo una baja incidencia en el testigo sin tratar.

En las siguientes 3 repeticiones del experimento, utilizando una concentración mayor de esporas para la inoculación ( $10^3$  esporas.mL<sup>-1</sup>) se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, aplicando diferentes dosis y productos químicos en brotes de diferente estadio de crecimiento. El análisis estadístico para cada uno de las repeticiones se analizó en forma separada debido a que no hubo homogeneidad de la varianza que permitiera agrupar los datos. En las 3 repeticiones, el tratamiento testigo sin tratar siempre fue el que se comportó peor con 89 a 100% de incidencia en hojas. El oxicloruro de cobre a dosis baja (0,1%) en dos de las repeticiones no se diferenció del testigo y en la restante se ubicó inmediatamente por debajo del mismo. Los tratamientos con Folpet siempre se ubicaron en posiciones intermedias y los de mejor comportamiento fueron las tres dosis de Mancozeb no mostrando diferencias significativas entre ellas en 2 de las 3 repeticiones (figura 3).

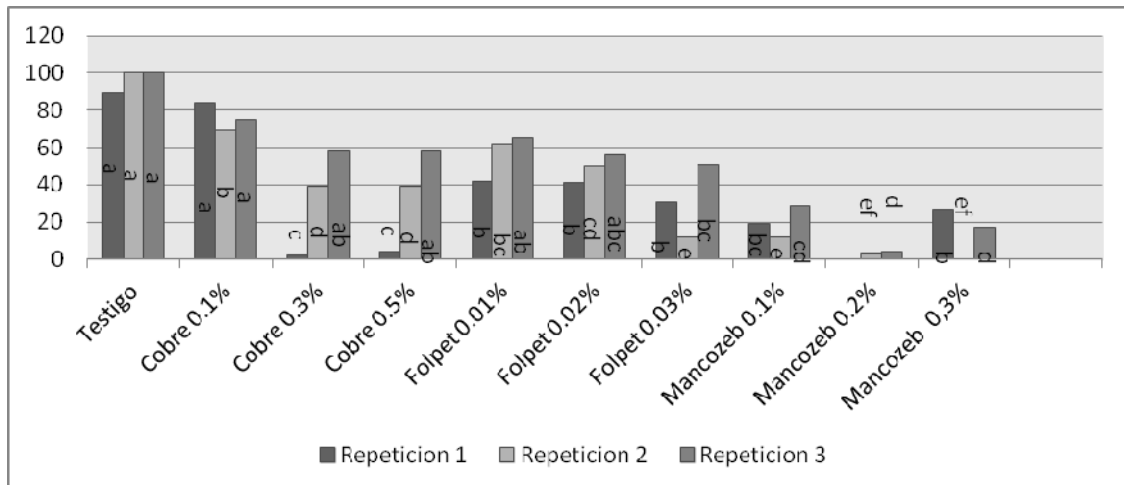


Figura 3. Incidencia de mancha marrón de *Alternaria* en brotes de mandarina Nova tratados con fungicidas 24 hs antes de la inoculación artificial.

La incidencia de la enfermedad fue menor a 10% solamente en los tratamientos con oxiclورو de cobre 0,3 y 0,5 % en una de las 3 repeticiones, con Mancozeb 0,3% en una repeticion y Mancozeb 0,2% en dos repeticiones, lo que implica una baja eficiencia de los tratamientos desde el punto de vista comercial.

### 3.3. Control de la enfermedad en mandarina Nova aplicando diferentes esquemas de control químico en condiciones de campo.

#### 3.3.1. Evaluación del efecto de los tratamientos en el control de la enfermedad en brotes.

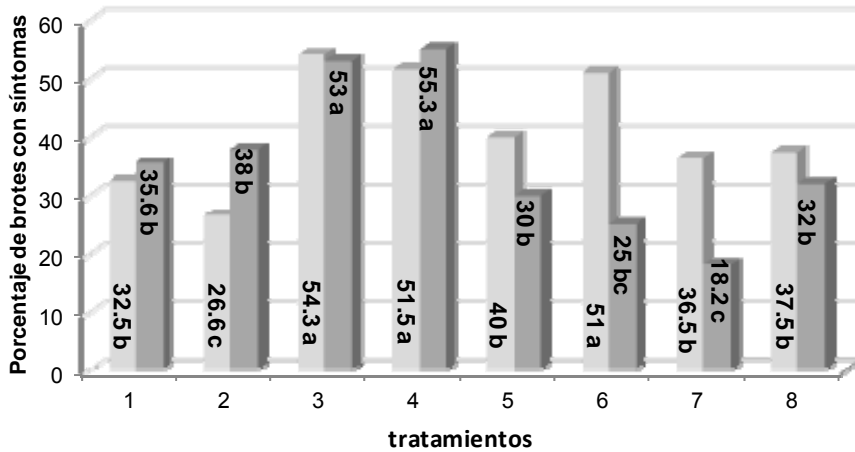
##### 3.3.1.1. Primera brotación de primavera.

Para esta evaluación, que se realizó a mediados de octubre, se comparó el efecto del cobre vs mancozeb sobre la brotación. Como se observa en la figura 4 todas las parcelas presentaron brotes afectados. En general, las parcelas que recibieron cobre tuvieron entre 30 y 40% de brotes con *Alternaria*, mientras que aquellas que fueron tratadas con mancozeb mostraron un 50% de brotes afectados. Sí bien hubo diferencias significativas entre cobre y mancozeb, también hubo diferencias significativas entre los sitios que recibieron cobre. En cuanto a hojas (figura 5) solo estuvieron afectadas entre un 10 y 20% para todos los casos, siendo los tratamientos con mancozeb los que registraron mayor daño, sin embargo no hubo diferencias significativas de las que fueron tratadas con cobre. A pesar de que hubo un considerable porcentaje de brotes enfermos (entre 30-50%), estos presentan pocas hojas con daño.

##### 3.3.1.2. Segundo periodo de la brotación de primavera (fines de noviembre).

Esta evaluación se realizó a fines de diciembre, cuando ya habían transcurrido cuatro aplicaciones. En la figura 4 se observa que hubo una reducción en la

incidencia de la enfermedad con respecto a la primera brotación de primavera en aquellos tratamientos que recibieron una aplicación de estrobirulina (tratamientos 5,6 y 7) entre mediados de octubre y principios de diciembre. Para esta brotación el tratamiento 7 presentó menor porcentaje de brotes y hojas enfermas (<15% y 5% respectivamente) y fue significativamente diferente al resto.

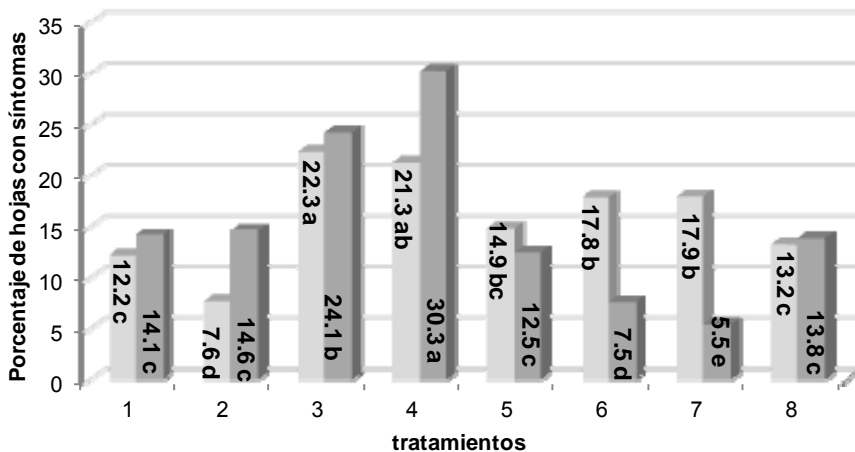


Momentos de

Evaluación: ■ 14/10/2011- 1er brotación (set) ■ 27/12/2011- 2da brotación (nov)

14/10/11= Primera fecha de evaluación de la enfermedad (primer flujo de la brotación de primavera). 27/12/2011= Segunda fecha de evaluación (segundo flujo de la brotación de primavera). Letras iguales, para igual momento de evaluación, no difieren significativamente a  $P \leq 0,05$ .

Figura 4. Porcentaje de brotes con síntomas de *Alternaria* para los diferentes tratamientos químicos (especificados en el cuadro 2) en los dos períodos de brotación de la primavera 2011.



Momentos de

Evaluación: ■ 14/10/11- 1er brotación (set) ■ 27/12/11- 2da brotación (nov)

14/10/11= Primera fecha de evaluación de la enfermedad (primer flujo de la brotación de primavera). 27/12/2011= Segunda fecha de evaluación (segundo flujo de la brotación de primavera). Letras iguales, para igual momento de evaluación, no difieren significativamente a  $P \leq 0,05$ .

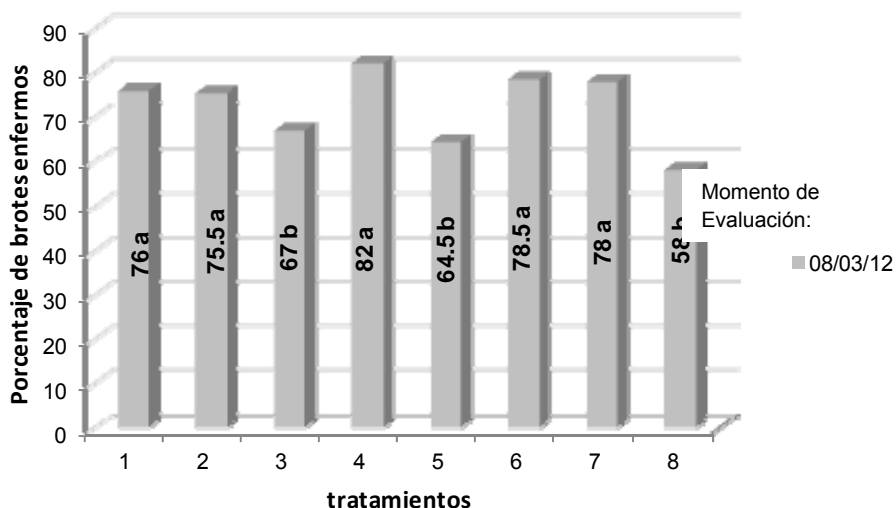
Figura 5. Porcentaje de hojas con síntomas de *Alternaria* para los diferentes tratamientos químicos (especificados en el cuadro 2) en los dos períodos de brotación de la primavera 2011.

### 3.3.1.3. Brotación de verano.

En esta época del año el porcentaje de brotes afectados por *Alternaria* fue muy alto (figura 6), entre 60 y 80%, y entre un 30 y 50% de las hojas presentaron la enfermedad (figura 7). Los tratamientos 3, 5 y 8 mostraron significativamente, menor daño foliar en dicho período. Se destaca que los tratamientos 3 y 8 recibieron estrobirulina en febrero.

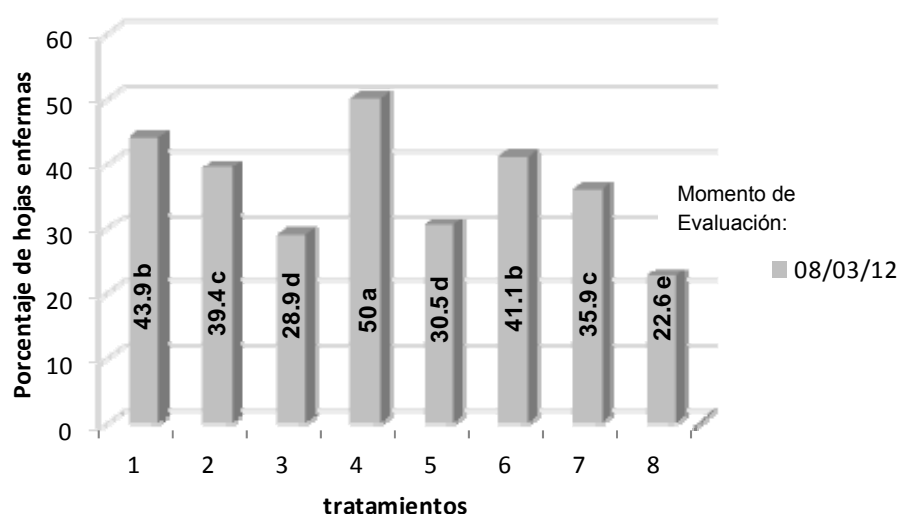
### 3.3.1.4. Brotación de otoño.

No se evaluó porque fue escasa, despereja y muchos brotes se necrosaron rápidamente y cayeron.



Letras iguales no difieren significativamente a  $P \leq 0,05$ .

Figura 6. Porcentaje de brotes con síntomas de *Alternaria* para los diferentes tratamientos químicos (especificados en el cuadro 2) en la brotación de verano 2012.



Letras iguales no difieren significativamente a  $P \leq 0,05$ .

Figura 7. Porcentaje de hojas con síntomas de *Alternaria* para los diferentes tratamientos químicos (especificados en el cuadro 2) en la brotación de verano 2012.

### 3.3.1.5. Evaluación del efecto de los tratamientos sobre el control de la enfermedad en fruta.

Todos los tratamientos en diciembre (fruta de 20mm) presentaban aproximadamente el 70% de la fruta sana, excepto el tratamiento 5 con 83% de fruta sana (figura 8) En este tratamiento se aplicó estrobirulina en pétalo caído, siendo la aplicación más temprana de este principio activo. Durante febrero y marzo ocurrieron fuertes descensos (20-30%) en fruta sana para todos los tratamientos, coincidiendo con condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad. Los tratamientos realizados en enero y febrero no contuvieron la enfermedad. En la evaluación del mes de marzo, algunos tratamientos presentaron menor porcentaje de fruta sana que al momento de cosecha (figura 8), lo que podría estar explicado por la caída de fruta (muy atacada por *Alternaria*) que ocurrió a fines de ese mes.

Ningún tratamiento fue comercialmente efectivo para el control de la enfermedad (porcentajes de fruta sana inferiores al 40%), siendo el tratamiento 2 (cobre + mancozeb en verano) el que logró el mejor resultado (41%; figura 9). Con respecto al porcentaje de fruta de escala 3 (más de 5 lesiones) el tratamiento 5 (estrobirulina a 80%PC) fue el que registró menor severidad (26%; figura 9).

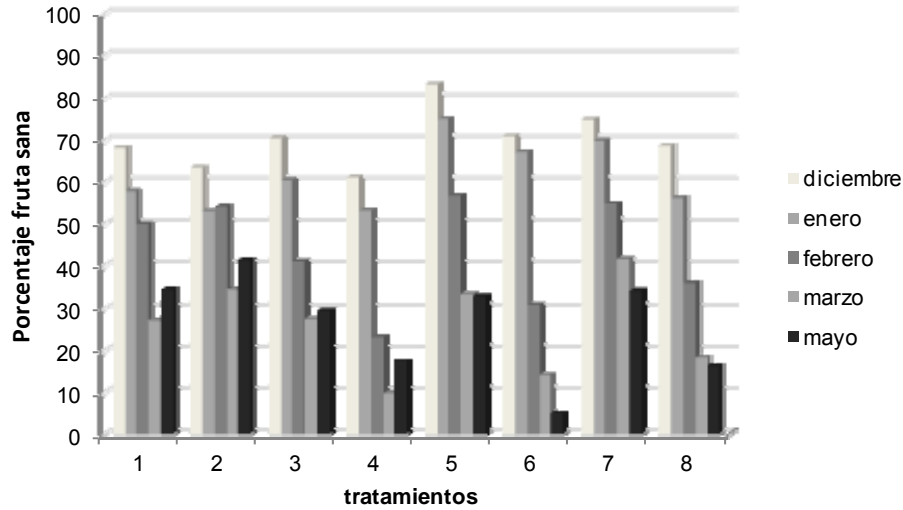
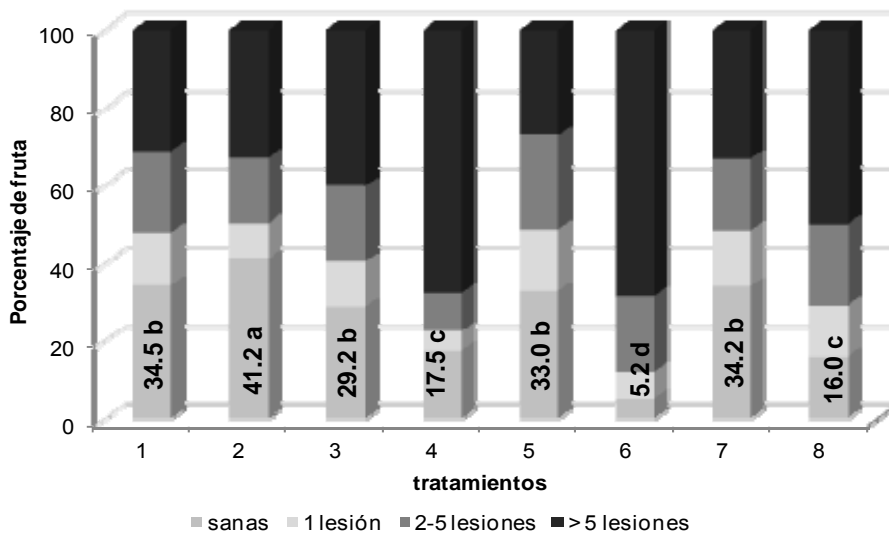


Figura 8. Evolución de la incidencia de *Alternaria* en fruta desde diciembre a cosecha para los ocho tratamientos de control químico en condiciones de campo (cuadro 2).



Letras iguales no difieren significativamente a  $P \leq 0,05$ .

Figura 9. Evaluación del número de lesiones de *Alternaria* en la fruta al momento de cosecha en los distintos tratamientos de control químico (ref.: cuadro 2).

#### 4. Conclusiones

Mediante forzamiento de síntomas se pudo evaluar la incidencia de mancha marrón de *Alternaria* en brotes y hojas de mandarina Nova provenientes de cuadros con diferente intensidad de la enfermedad. Los resultados arrojaron una relación positiva entre la cantidad de brotes asintomáticos infectados y el nivel de enfermedad detectado en campo.

La evaluación de la susceptibilidad de los diferentes estadios de desarrollo de los brotes, mediante inoculación artificial *in vitro*, detectó que el brote en estado de desarrollo B2 presenta mayor incidencia de la enfermedad en relación a brotes en estado B3, B34 y B4.

En cuanto a la evaluación de productos *in vitro*: mancozeb, oxiclورو de cobre y folpet, para el control de la enfermedad en brotes, hubo diferencias entre tratamientos (dosis y productos). El oxiclورو de cobre a dosis bajas (0,1%) no fue efectivo para controlar la enfermedad. Los demás productos y dosis se diferenciaron del testigo sin tratar. Sin embargo, el nivel de control alcanzado no fue comercialmente aceptable en ninguno de los tratamientos.

Todos los esquemas de aplicación de compuestos químicos dirigidos al control de la enfermedad en campo mostraron baja eficiencia. En estas condiciones las aplicaciones de estrobirulina redujeron el daño foliar con respecto a otros productos. La aplicación de estrobirulina a 80% de pétalo caído mostró menor severidad y hasta el verano, época en la que ocurrieron las mayores pérdidas, fue el tratamiento que presentó el mayor porcentaje de fruta sana (83%).

#### Bibliografía

Bernal, R. 2009. Control de Sarna y *Alternaria* en cítricos. INIA, Uruguay. Serie de Actividades de Difusión 575.

Garrán, S. M.; Anderson, C.; Garín R. 2005 Una Metodología para la realización y registro de observaciones fenológicas en Cítricos. Documento interno. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA; Centro Regional Entre Ríos; Estación Experimental Agropecuaria Concordia. 100 p.

Timmer, L.W.; Darhower, H.; Zitko, S.E.; Peever, T.L.; Ibañez, A.M.; Bushong, P.M. 2000. Environmental factors affecting the severity of *alternaria* brown spot of citrus and their potential use in timing fungicide applications. *Plant disease* 84: 638-643.

Timmer, L.W.; Solel, T.R.; Gottwald, T.R.; Ibañez, A.M.; Zitko, S.E. 1998. Environmental factors affecting production, release, and field populations of conidia of *Alternaria alternata*, the cause of brown spot of citrus. *Phytopathology* 88:1218-1223



## **Experiencias de trampeo masivo de Mosca de las frutas (Diptera: Tephritidae).**

Jose Buenahora, Alvaro Otero

### **Introducción**

En la citricultura uruguaya se observan cada año considerables daños por las moscas de las frutas, siendo esta una de las plagas más importantes desde el punto de vista comercial. Si bien se han implementado distintos métodos de control (aplicaciones aéreas, cebos tóxicos, entre otras), en muchos casos no son lo suficientemente eficientes para prevenir daños. Un aumento de huéspedes alternativos en una misma área, la secuencia de cultivos con fruta madura todo el año y los recientes cambios climáticos pueden ser algunas de las causas de esta situación.

La utilización del control químico exclusivo no es una solución sustentable en el largo plazo. Las restricciones y niveles de tolerancia actuales al uso de plaguicidas convencionales, hacen necesario la búsqueda de estrategias de control alternativo de las moscas de las frutas que contemplen tanto la ecología del insecto, el ambiente y las exigencias de los mercados internacionales, y que permitan proveer fruta sana con muy bajos residuos.

Existen hoy nuevas metodologías de reciente incorporación a nivel mundial, que apuntan al control etológico de la plaga y permiten la obtención de fruta con muy bajo o ningún tipo de residuo. De esta manera contribuyen al desarrollo de un proceso productivo amigable con el medio ambiente y respetuoso de la salud de los trabajadores y consumidores, cumpliéndose con dos aspectos importantes tales como la sustentabilidad ambiental y la seguridad alimentaria.

El trampeo masivo de las moscas de las frutas es uno de los métodos que satisface estos requisitos y que desde comienzos de la década del 2000 ha sido intensamente evaluado en diferentes países para probar su eficacia. En los últimos años ha avanzado la incorporación de esta técnica en mayores superficies de cítricos en el mundo y también en Uruguay, proporcionando generalmente resultados favorables.

### **Objetivo**

Ajustar la técnica de trampeo masivo de la mosca de las frutas e incorporar conocimientos de la dinámica de la población de la plaga y su monitoreo, comparando tres tipos de trampas para la captura masiva, en predios citrícolas del litoral norte de Uruguay.

### **Materiales y métodos**

El trabajo se basó en dos experimentos, en dos sitios del noroeste del país a comienzos de 2012, ambos pertenecientes a la Empresa Milagro S.A. El primero en la zona de Chapicuy (Ruta 3, km 450), departamento de Paysandú sobre mandarina

Satsuma Okitsu, marco de plantación: 5,75m x 2,75m (630 plantas/ha). El segundo situado en la zona de barrio Artigas (Ruta 3, km 487,5), departamento de Salto sobre mandarina Clementina de Nules, marco de plantación: 7m x 4m (350 plantas/ha).

### Tratamientos

Los tratamientos consistieron en tres tipos de trampas y un control químico como testigo:

1. 60 trampas Susbin por ha
2. 120 trampas Ceratrap por ha
3. 400 trampas M4 por ha
4. Control químico

Tipos de trampas.

Susbin. Trampa seca. Recipiente de plástico, color amarillo. Interiormente se coloca el sobre TRI-PACK, abierto por un vértice, con una solución de aminos alifáticos y sales de amonio que actúan como cebo alimenticio de la mosca de las frutas, principalmente hembras. La duración establecida por el fabricante es de 90 días. También se introducen en la trampa dos pastillas de vapona que se recambian cada 45 días. Una vez las moscas entran en el mosquero, mueren por el efecto del insecticida.

Ceratrap. Botella de plástico (1,5 litros) que contiene un atrayente líquido basado en un formulado proteico. De acuerdo a los fabricantes, la trampa produce una emisión continua y controlada de compuestos volátiles, principalmente aminos heterocíclicos (piperazindionas) y ácidos orgánicos de elevado poder atrayente para los adultos de esta plaga, mayoritariamente para las hembras. Una vez las moscas entran en el mosquero, mueren por ahogamiento en el líquido.

M4. Trampa seca. Contiene atrayentes y Alfa cipermetrina e Imidacloprid como insecticidas. Las moscas mueren al tomar contacto con el mencionado producto.

#### Control químico

Se realizaron aplicaciones terrestres semanales a partir del comienzo de los experimentos.

Productos	Dosis/100 l
Amadene	600 cc
Tracer	15cc

Las aplicaciones se realizaron usando un tractor con máquina pulverizadora de operación manual (Piqueras). En cada oportunidad se ingreso en todas las entrefilas del cuadro, utilizando dos emisores (picos), uno para cada lado de la fila, dirigidos hacia el tercio medio y superior de las plantas.

### Momento de instalación de los experimentos

#### Experimento 1. Quinta Chapicuy

Trampeo masivo: 30 de enero de 2012

Control químico: 30 de enero, 6 de febrero, 14 de febrero, 25 febrero, 28 febrero, 5 marzo, 12 marzo y 19 de marzo. Litros promedio/ha: 346.

#### Experimento 2. Quinta barrio Artigas

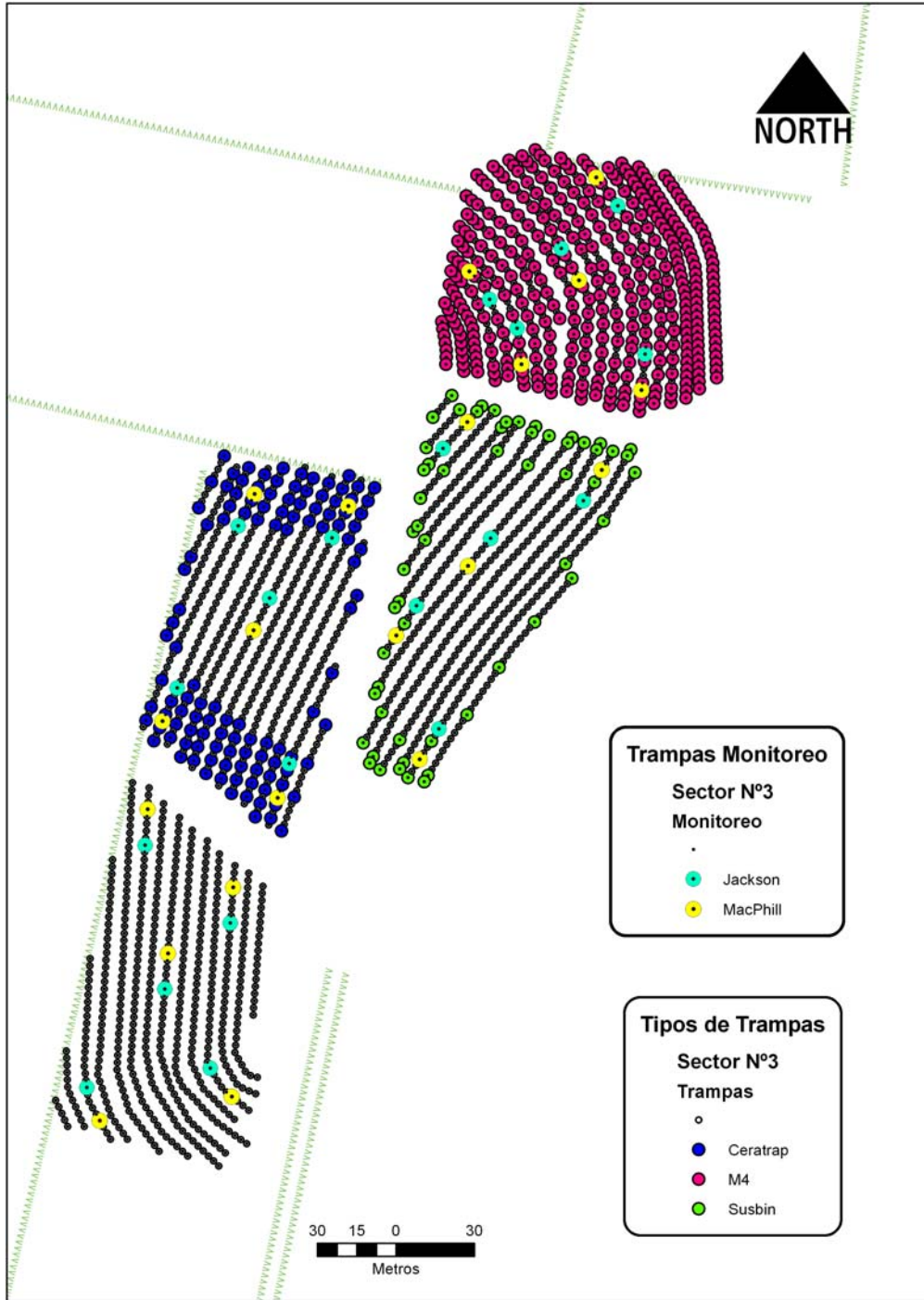
Trampeo masivo: 3 de abril de 2012

Control químico: 6 de abril, 14 de abril, 20 de abril, 30 de abril y 8 de mayo. Litros promedio/ha: 450.

#### **Disposición de las trampas**

En ambos experimentos, para cada tipo, se utilizó la misma densidad de trampas y se realizó la misma distribución espacial en parcelas cercanas de aproximadamente 1ha:

- a. Trampas Susbin: 60 por ha., ubicadas desde la periferia hacia el interior del cuadro: una trampa en las dos primeras plantas de cada fila por medio, una trampa en la segunda planta de cada fila por medio. Una trampa cada ocho plantas en la fila de borde.
- b. Trampas Ceratrap: 120 por ha., ubicadas desde la periferia hacia el interior del cuadro: una trampa, planta por medio de cada fila, hasta completar las 5 trampas, y cada cinco plantas en las dos primeras filas de borde.
- c. Trampas M4: 400 trampas por ha., ubicadas desde la periferia hacia el interior del cuadro, una trampa en las tres primeras plantas de cada fila y en cada planta de las tres primeras filas de borde. Luego se continuó con una distribución planta por medio, en cada fila, hacia el interior del cuadro.



**Fig. 1.** Disposición espacial de los tres tipos de trampas para el control masivo y de las trampas para monitoreo de la población de moscas, en uno de los bloques del experimento de Chapicuy.

### **Monitoreo de las poblaciones**

En cada uno de los tratamientos se monitoreó la población de la Mosca de la fruta con trampas Jackson cebadas con Trimedlure y con trampas McPhail cebadas con pellets de levadura y bórax. Ambas se revisaron una vez por semana, registrándose el número de machos y hembras en cada oportunidad. También se diferenció la captura de *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* cuando las hubo.

En cada repetición para cada tratamiento se colocaron 5 baterías de trampas de monitoreo (Jackson + McPhail) ubicadas estratégicamente a los efectos de cubrir el área.

#### Fechas de instalación de las trampas de monitoreo:

Quinta Chapicuy: 31 de enero.

Quinta Salto: 3 de abril

#### Fechas de muestreo

Quinta Chapicuy: 8 de febrero, 14 de febrero, 21 de febrero, 28 de febrero, 6 de marzo, 14 de marzo, 20 de marzo.

Quinta barrio Artigas: 10 de abril, 17 de abril, 26 de abril, 2 de mayo, 14 de mayo.

Al mismo tiempo, en dos oportunidades, en cada experimento, se contabilizaron las moscas capturadas en cada una y en todas las trampas Susbin, de todas las parcelas, diferenciando machos de hembras.

#### Quinta Chapicuy

Primer conteo: 14 de marzo

Segundo conteo: 26 de marzo

#### Quinta barrio Artigas

Primer conteo: 20 de abril

Segundo conteo: 15 de mayo

### **Cosecha**

En ambos experimentos se realizaron dos cosechas de frutos para evaluar el daño por la mosca. Dentro de cada bloque o repetición, y en cada tratamiento se identificaron y posicionaron con GPS 10 sitios de 3 árboles cada uno, seleccionándose por color 50 frutas en cada sitio de los 2/3 superiores de cada planta (color 0.5 de la Tabla de colores para cítricos de INIA). En total se colectaron 500 frutas de cada tratamiento en cada bloque o repetición. Cada fruta fue observada visualmente en el campo para verificar la ocurrencia de daño.

En el experimento 1 (Satsuma) y el experimento 2 (Clementina), una vez realizada la primera cosecha, las frutas de cada muestreo individual (10 sitios/parcela) fueron colocadas en planchas de plástico y enviadas a desverdizar. Finalizada esta etapa fueron nuevamente revisadas para constatar la presencia de daño. En la segunda cosecha, en ambos experimentos, solo se realizó la observación visual de daños de frutos en el campo, no se envió la fruta a desverdizar posteriormente.

Se contó y registró además el número de frutos caídos, con daño por mosca, en cada grupo de tres árboles en los 10 sitios por parcela.

### Fechas de cosecha

Quinta Chapicuy

Primera cosecha: 8 de marzo

Segunda cosecha: 21 de marzo.

### Quinta barrio Artigas

Primera cosecha: 24 de abril

Segunda cosecha: 10 de mayo.

### **Diseño experimental**

Quinta Chapicuy (Experimento en Satsuma Okitsu).

El arreglo de los 4 tratamientos, se realizó en un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Los bloques estaban separados entre sí. Cada parcela tenía una superficie aproximada de 1 ha.

Quinta barrio Artigas (Experimento en Clementina)

El arreglo de los 4 tratamientos se realizó en parcelas al azar con tres repeticiones. Cada parcela tenía una superficie aproximada de 1 ha.

### **Análisis**

Se utilizó el procedimiento GENMOD del programa de SAS asumiendo una distribución Poisson, con una función de enlace de tipo log para las variables de conteo. Mientras que para las variables de proporciones se utilizó el mismo PROC GENMOD pero asumiendo una distribución Binomial, con una función de enlace Logit. La separación de medias fue realizada con el procedimiento LSMEANS.

## **Resultados**

### **1. Monitoreo de Moscas en los tratamientos**

#### Experimento en Satsuma Okitsu

Para la quinta de Chapicuy (cuadro 1) la captura total de moscas en las trampas de monitoreo, fue altamente significativa de acuerdo al tipo de tratamiento (tipo de trampa).

No se observó una consistencia en la captura de moscas entre los tratamientos de acuerdo al tipo de trampa usada en el monitoreo. En las capturas de las trampas Jackson se observaron menores registros en los tratamientos con Ceratrap y M4, sin embargo en el monitoreo con McPhail se registró significativamente menos mosca en las parcelas con Susbin.

Cuando se consideraron en conjunto ambos tipos de trampas de monitoreo, las parcelas con trampas Susbin presentaron significativamente menos captura de moscas que los demás tratamientos.

Es de tener en cuenta que los niveles poblacionales de la plaga fueron muy bajos durante todo el período, con MTD menores a 0.03. A esta densidad de mosca, no hubo relación entre las capturas de las trampas Jackson y McPhail.

**Cuadro 1.** Quinta Chapicuy. Capturas de moscas acumuladas en todo el período. Mandarina Satsuma Okitsu.

Tratamiento	Jackson *	McPhail *	Jackson +	MTD***
			McPhail *	
Ceratrapp	0,20 b**	0,90 a**	0,55 a**	0,02
M4	0,15 b	1,00 a	0,57 a	0,02
C. químico	0,70 a	1,10 a	0,90 a	0,02
Susbin	0,40 a	0,40 b	0,40 b	0,01

\*Cada dato representa la media de 5 observaciones en 4 bloques (n=20).

\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .

\*\*\* Para el MTD se consideró la captura de McPhail durante 49 días.

### Experimento en Clementina

Si bien la población de moscas fue superior al experimento en Mandarina Satsuma, de acuerdo al cuadro 2, durante este experimento el MTD no fue superior a 0,5 en ningún caso.

Se pudo evidenciar, al igual que el experimento en Satsuma, la poca relación entre las capturas de las trampas Jackson y McPhail.

El análisis de la captura de moscas en los 4 tratamientos es algo diferente de acuerdo al tipo de trampa que consideramos en el monitoreo. Es así que, la trampa Jackson mostró menores capturas en los tratamientos con M4 y Susbin, mientras que el monitoreo con McPhail acumuló significativamente las menores capturas cuando el tratamiento fue el control químico. Cuando evaluamos la población de las moscas con ambas trampas de monitoreo en conjunto (Jackson+McPhail) el tratamiento control químico y el trampeo con trampas Susbin presentaron significativamente el menor número de capturas de moscas durante todo el período.

**Cuadro 2.** Quinta barrio Artigas. Capturas de moscas acumuladas en todo el período. Mandarina Clementina.

Tratamiento	Jackson *	McPhail *	Jackson +	MTD***
			McPhail *	
Ceratrapp	13,36 a**	11,27 b**	12,26 a**	0,30
M4	2,80 c	17,60 a	10,20 b	0,44
C. químico	4,67 b	5,53 c	5,10 d	0,14
Susbin	2,93 c	13,27 b	8,10 c	0,33

\*Cada dato representa la media de 15 observaciones.

\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .

\*\* Para el MTD se consideró la captura de McPhail durante 40 días



## 2. Daño de mosca en la fruta cítrica

Para el experimento en Satsuma, considerando la primera fecha de cosecha, el tratamiento químico fue el que tuvo significativamente mayor porcentaje de picado de fruta, a pesar de que los valores absolutos fueron bajos (cuadro 3).

Los datos mostrados por el cuadro 4 permiten afirmar que hasta la primera cosecha el tratamiento con trampas M4 fue significativamente el mejor, ya que tuvo el menor porcentaje de fruta picada (0,0%), aunque en los demás tratamientos, este porcentaje no fue mayor al 0,6 %. Al realizar la segunda cosecha, después de 16 días, los tratamientos con Susbin y Ceratrap mostraron los menores porcentajes de fruta dañada por la mosca, 0,12 y 0,40% respectivamente; mientras que el daño en fruta aumentó considerablemente con trampas M4 (30,94%) y tratamiento químico (24,0%). Una vez realizado el desverdizado, en todos los casos, se observa un incremento del porcentaje de daño.

**Cuadro 3.** Quinta Chapicuy. Porcentaje de fruta picada. Mandarina Satsuma.

Trampa	Fechas de cosecha		
	8 de marzo *	21 de marzo *	Post desverdizado***
Ceratrap	0,00 b**	0,03 b**	0,00 b
M4	0,00 b	0,00 c	0,00 b
C. químico	0,15 a	0,00 c	0,05 a
Susbin	0,00 b	0,10 a	0,00 b

\*Cada dato representa el porcentaje promedio de fruta dañada cada 50 frutas cosechadas en 10 sitios por parcela (n=40).

\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .

\*\*\* Se realizó solo para el 8 de marzo.

**Cuadro 4.** Quinta barrio Artigas. Porcentaje de fruta picada. Mandarina Clementina.

Trampa	Fechas de cosecha		
	24 de abril *	10 de mayo *	Post desverdizado***
Ceratrap	0,60 a**	0,40 c**	1,00 a
M4	0,00 c	30,94 a	0,30 c
C. químico	0,26 b	24,00 b	0,50 b
Susbin	0,12 b	0,12 c	0,30 c

\*Cada dato representa el porcentaje promedio de fruta dañada cada 50 frutas cosechadas en 10 sitios por parcela (n=30).

\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .

\*\*\* Se realizó solo para el 24 de abril.



### 3. Evaluación de las capturas de trampas Susbin

Para los dos muestreos realizados en las trampas Susbin, podemos ver diferencias significativas en la captura de moscas entre los bloques (sectores) del experimento 1 en Chapicuy y entre las parcelas del experimento 2 en barrio Artigas. Las diferencias de la captura de moscas entre los bloques o repeticiones la podemos atribuir a la alta agregación de las poblaciones de la mosca. La agregación en la captura de las moscas queda evidenciada a través de la alta relación de la varianza - media de todas las trampas (n=60) dentro de cada parcela (cuadro 5 y 6).

Por otro lado, las figuras 2 y 3 permiten ver diferencias de capturas de moscas hembras y moscas machos, en la trampa Susbin. Las trampas Susbin capturaron significativamente más moscas hembras que machos.

**Cuadro 5.** Quinta de Chapicuy. Capturas de mosca en las trampas Susbin en cada sector.

Sector	14 de marzo *	Std	26 de marzo *	Std	Relación Varianza/Media
1	0,97 a**	1,27	0,58 a**	0,81	1,66
2	0,37 bc	0,67	0,48 a	0,87	1,21
3	0,41 bc	0,99	0,12 b	0,38	2,39
4	0,19 c	0,74	0,12 b	0,33	2,88

\*Cada dato representa la media de 60 observaciones

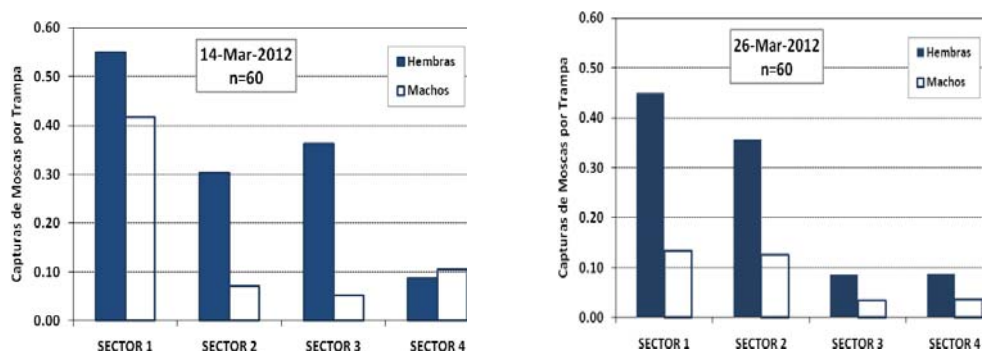
\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .

**Cuadro 6.** Quinta de barrio Artigas. Capturas de mosca en las trampas Susbin en cada sector.

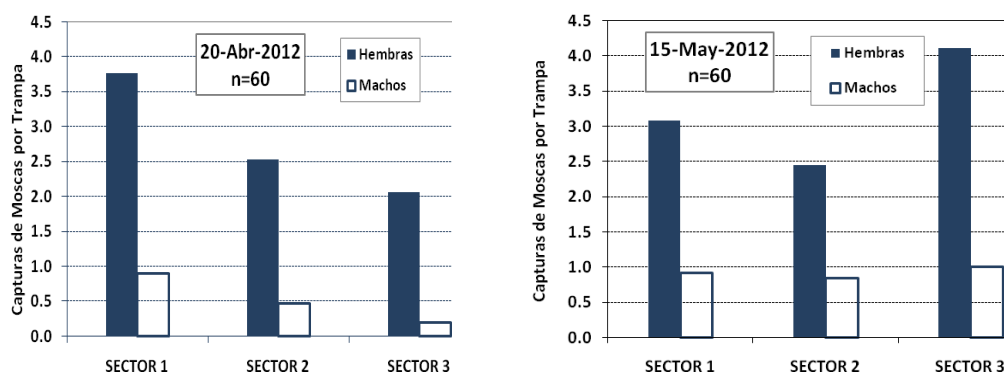
Sector	20 de abril *	Std	15 de mayo *	Std	Relación Varianza/Media
1	4,67 a**	6,20	4,00 b**	5,92	8,23
2	3,00 b	3,22	3,29 c	3,32	4,46
3	2,25 c	2,91	5,11 a	4,53	3,76

\*Cada dato representa la media de 60 observaciones.

\*\* Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas con una  $P \leq 0,05$ .



**Fig. 2.** Quinta de Chapicuy. Captura de hembras y machos de *Ceratitis capitata* por trampas Susbin



**Fig 3.** Quinta de barrio Artigas. Captura de hembras y machos de *Ceratitis Capitata* por trampas Susbin.

### Conclusiones

- 1- Las capturas en las trampas Jackson no estuvieron relacionadas con las capturas en las trampas Mcphail en ambos experimentos.
- 2- No se encontró relación entre las capturas de las trampas de monitoreo y el daño en fruta, para los MTD observados, en Satsuma y Clementina.
- 3- El trameo masivo con trampas Susbin y Ceratrap mostraron valores muy bajos de daño en fruta, tanto en Satsuma como en Clementina, para todas las fechas de cosecha.
- 4- La trampa M4 tuvo valores muy bajos de fruta picada en el experimento en Satsuma. En Clementina, si bien no se observó daño en fruta para la primera fecha de cosecha, los valores fueron máximos para la segunda fecha.

**Agradecimientos:**

Al Ing. Agr. Juan Carlos Diez, Gerente Agrícola de Milagro S.A.

Al Ing. Agr. Alvaro Ceriani, de Milagro S.A, por su colaboración en la instalación y manejo de los ensayos.

Al Sr. Carlos Piñeiro, por su colaboración en la instalación de los tratamientos y actividades de monitoreo.

A Verónica Galvan, Norma Rodríguez, Juan Amaral y demás funcionarios de Inia que colaboraron en este trabajo.