Ing .Agr. MSc Roberto Bernal *
Maricristi Sisnández **

1) Prueba de diferentes manejos de productos para el control de sarna (*Elsinoe spp)* de citrus.

Para la ejecución de este trabajo se utilizó un monte de mandarina Satsuma de 9 años de edad en el predio de un productor de la zona de Salto. Las plantas presentaban alta severidad de ataque de la enfermedad lo que se manifestaba por la presencia de pústulas del hongo en hojas de la última y penúltima brotación.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. La parcela consistió de 4 árboles evaluándose una muestra al azar de 100 frutas sacadas de las dos plantas centrales de la parcela.

Las frutas fueron catalogadas en 4 categorías:

I. Fruta sin presencia de sarna.
II. Fruta con presencia de sarna entre un 1 y un 5 %.
III. Fruta con presencia de sarna entre un 5 y un 25 %
IV. Descarte
V. Fruta con presencia de lesiones grandes de sarna que se producen cuando la fruta es atacada por la enfermedad cuando es pequeña.

Los productos fueron aplicados con una pulverizadora con picos a una presión aproximada de 400 libras por pulgada cuadrada. El gasto de agua fue de 5 litros por planta.

Tratamientos

Pre-floración (1)	50 % Pétalo Caído (2)	Fruta tamaño arveja (3)	A los 22 días (4)
1) Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
2) Testigo			
3) Manzate + Cobre	Manzate + Cobre	Manzate + Cobre	Manzate + Cobre
4) Cobre	Cobre + Swicht	Cobre + Swicht	Cobre
5) Cobre	Strobby + Cobre	Score + Ziram	Cobre
6) Cobre	Delan + Cobre	Strobby + Cobre	-
7) Cobre	Delan + Cobre	Score + Ziram	-
8) Cobre	Score + Ziram	Score + Ziram	Cobre
9) Cobre	Quadris	Quadris	Cobre
10) Basf 518 01 F	Basf 518 01 F	Basf 518 01 F	Cobre
11) Ferban	Basf 518 01 F	Basf 518 01 F	Cobre

Fechas de aplicación de productos: (1) 12/10/ 00; (2) 20/10/00; (3) 13/11/ 00; (4) 5/12/00.

* Protección Vegetal, Fitopatólogo. ** Ayudante de laboratorio de fitopatología.

Dosis:

Cobre PM (oxicloruro de cobre, 50 % cobre metálico), 300 grs./ 100 lts.
Manzate PM (mancozeb 80%) , 250 grs / 100 lts.
Switch WG 62,5 (ciprodinil 37,5 + fludioxinil 25), 60 grs. / 100 lts.
Strobby SC 500 (kresoxim-metil) 20 cc / 100 lts.
Ziram PM 90, 200 grs / 100 lts.
Delan PM 75 (ditianon), 80 grs / 100 lts.
Score 250 EC (difenoconazole), 30 cc / 100 lts.
Quadris 250 SC (azoxystrobin), 50 cc / 100 lts.
Ferban 76 GD, 250 grs / 100 lts.
Basf 518 01F WG 60 (304428, 5%; metiram, 55%)

Efecto de los tratamientos sobre el control de sarna en fruta (*Elsinoe spp*)

Tratamientos	Frutas. Categorías I y II. Primera calidad.**	Frutas. Categoría IV. Descarte. **	Frutas con lesiones grandes de sarna mayor a 5 mm. **
10	27,00 a	19,00 d	2,25 e
3	21,50 ab	27,00 d	8,75 de
8	21,25 ab	34,75 d	4,27 de
11	20,33 abc	24,00 d	2,33 e
5	14,25 bcd	58,50 c	19,75 cd
9	12,25 cde	60,75 c	12,25 de
4	12,00 cde	73,50 bc	31,75 bc
6	10,50 de	71,00 bc	17,25 cde
7	10,27 de	64,00 c	12,00 de
1	3,30 ef	88,50 ab	49.25 a
2	0,58 f	98,00 a	45,50 ab

Medias dentro de columnas seguidas de diferentes letras minúsculas son significativamente diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% respectivamente.
** Los datos están en porcentaje.

Tratamientos aplicados fuera del ensayo y qué no fueron sometidos a evaluación estadística.

Prefloración (1)	50% pétalo caído (2)	Fruta tamaño arveja (3)	A los 22 días (4)
12) Cobre	Strobby + Cobre	Strobby + Cobre	Strobby+Cobre
13) Cobre	Strobby + Tebuconazole	Strobby + Tebuconazole	Strobby + Tebuconazole

Las fechas de aplicación de los productos fueron las mismas que para el ensayo.

Dosis

MCW 313 - Strobby SC 500 (kresoxim methyl) , 20 cc / 100 lts. Origen Empresa Lanafil S.A.
MCW 408 - Strobby SC 100 (kresoxim methyl) + Tebuconazole 125. Este producto mezcla se utilizó a 75 cc / 100 lts. Origen Empresa Lanafil S.A.

Efecto de los tratamientos sobre el control de sarna (*Elsinoe spp)*en fruta.

Tratamientos	Frutas.Categoría I y II. Primera calidad.**	Frutas. Categoría IV. Descarte.**	Frutas con lesiones grandes de sarna mayor a 5 mm. **
12	15	66	20
13	3	92	19

** Los valores están en porcentaje

En esta primavera hubo muchos días con precipitación, inclusive algunos con mucha intensidad, que coincidieron con los períodos de mayor susceptibilidad de la fruta. Este hecho produjo excelentes condiciones para el ataque de la sarna y a su vez una pérdida de efectividad de los diferentes productos. De cualquier manera el tratamiento 10 con tres aplicaciones de Basf 518 fue el que dio mejor control de la enfermedad. Es de destacar el buen comportamiento del tratamiento 3 (Manzate + Cobre), al igual que los tratamientos 8 (Score + Ziram) y 11. Se debe tener presente que el monte donde se realizó el ensayo tenía alta infección de sarna en hoja, por lo que el inóculo inicial era alto. Es muy probable que en montes con baja infección, los tratamientos hubieran tenido un comportamiento superior. Las lesiones grandes de sarna, son las que se producen en las infecciones sobre la fruta cuando ésta es pequeña. En este período de mayor susceptibilidad, los tratamientos 3, 8, 10 y 11 fueron los que mostraron mayor efectividad. El agregado del fungicida Swicht (botryticida específico) en el tratamiento 4 no produjo resultados destacables. El tratamiento 1 (4 aplicaciones de cobre) no tuvo diferencias significativas con el testigo. El tratamiento 7 mostró que sólo tres aplicaciones no fueron suficientes para lograr buenos resultados aunque esto se podría explicar por la dosis más baja del Delan (80 grs / 100 lts) utilizada. Este efecto también se puede observar en el tratamiento 6.

Los tratamientos 12 y 13 aplicados fuera del ensayo no tuvieron un buen comportamiento.

Comparación de datos de precipitación correspondientes al período setiembre 1999 - marzo 2000 y setiembre 2000 - marzo 2001.

Año 1999

Setiembre	
Día	Prec.en mm
3	0,7
6	2
7	14
26	0,7
28	2,2
Total mes	**19,6**

Octubre	
Día	Prec.en mm
1	2,9
2	4,3
8	2,1
9	2,3
13	14,5
14	2,8
25	32,5
Total mes	**61,4**

Noviembre	
Día	Prec.en mm
2	3
26	14
Total mes	**17**

Diciembre	
2	3,9
6	4,5
13	19
14	7,8
22	0,8
28	1,9
29	26
Total mes	**63,9**

Año 2000

Enero	
Día	Prec.en mm
14	2
15	49,3
17	17
22	16,3
31	27
Total mes	**111,6**

Febrero	
Día	Prec.en mm
1	0,2
11	10
12	5,3
13	33,7
28	45
Total mes	**94,2**

Marzo	
Día	Prec.en mm
3	4
17	44
21	30
22	5,9
24	35
26	11
27	34,5
28	1
31	1,2
Total mes	**166,6**

Año 2000

Setiembre	
Día	Prec.en mm
10	42,7
11	30,8
13	1
14	19
15	7,9
16	2,4
19	6,5
20	3,9
21	1,4
Total mes	**115,6**

Octubre	
Día	Prec.en mm
3	7,2
9	20
10	17
16	10,4
17	1,2
22	21
23	19,2
24	0,7
26	17,2
27	0,2
Total mes	**114,1**

Noviembre	
Día	Prec.en mm
2	24,9
9	1,8
10	0,6
12	15
20	7,3
24	13
28	60
29	6,3
Total mes	**128,9**

Diciembre	
Día	Prec.en mm
4	5,2
11	5,9
14	44,5
23	9,6
27	37,8
28	13,9
29	1,5
Total mes	**118,4**

Año 2001

Enero	
Día	Prec.en mm
5	31,8
7	18,3
8	10
10	30,4
11	10,6
18	35,5
19	19,1
27	3,5
28	28
29	19
Total mes	**206,2**

Febrero	
Día	Prec.en mm
1	24,6
9	62
11	1,2
12	26
25	28,5
26	2
Total mes	**144,3**

Marzo	
Día	Prec.en mm
2	7
6	33
21	11,9
22	165
23	14,3
25	2,5
26	15,5
Total mes	**249,2**

2) Infectividad de lesiones de sarna en fruta caída de mandarina Satsuma.

Se recolectaron 20 frutas de aproximadamente 15 mm de diámetro infectadas con sarna de diferentes árboles simulando el raleo natural. Se realizó de inmediato aislaciones de las lesiones de las diferentes frutas. Posteriormente estas frutas fueron marcadas y depositadas bajo la copa de un árbol. Semanalmente se juntaban las mismas y se aislaba el hongo de síntomas de sarna y después se localizaban nuevamente bajo la copa del mismo árbol. Este estudio comenzó el 19 de diciembre de 2000 y finalizó el 23 de enero de 2001 debido a que las frutas ya estaban descompuestas.

Aislación de sarna en fruta caída de mandarina Satsuma.

Número de fruta	19/12/00	26/12/00	2/1/01	9/1/01 **	16/1/01	23/1/01
1	+	+	-	- *	- *	- *
2	-	+	-	- *	- *	- *
3	-	-	-	- *	- *	- *
4	+	+	-	- *	- *	- *
5	+	-	-	- *	- *	- *
6	+	+	- *	- *	- *	- *
7	+	+	+	- *	- *	- *
8	+	+	- *	- *	- *	- *
9	+	+	+	- *	- *	- *
10	-	+	-	- *	- *	- *
11	+	+	-	- *	- *	- *
12	+	+	-	- *	- *	- *
13	+	+	-	- *	- *	- *
14	+	+	-	- *	- *	- *
15	+	+	-	- *	- *	- *
16	+	+	-	+	- *	- *
17	+	+	-	+	- *	- *
18	+	+	+	+	- *	- *
19	+	+	- *	+	+	- *
20	+	+	- *	+	+	- *

* No se pudo hacer la aislación ya que la fruta estaba en estado de descomposición.
** A partir del 9 / 1 / 01 la marca existente sobre las frutas se perdió debido al estado de las mismas pero se siguió trabajando sobre las mismas frutas.
+ Se aisló sarna.
- No se aisló sarna.

La fruta enferma se mantuvo infectiva durante un período de 28 días. Desde el punto de vista epidemiológico, este hecho podría tener incidencia, si se produjera infección de hojas y / o frutas nuevas de la parte de abajo de la planta siempre y cuando no estuvieran protegidas con fungicidas. Las esporas de sarna se movilizan principalmente por salpique por lo que su alcance no sería muy importante más del ya nombrado.

3) Período de susceptibilidad de la fruta de naranja Valencia a la sarna (*Elsinoe spp*).

Se marcaron 25 frutas con sarna y 25 sin infección haciéndose observaciones cada 10 días sobre la superficie de la fruta. Las lesiones de sarna se marcaron al principio y a medida que iban apareciendo. Se comenzó este trabajo el 17/11/00 y finalizó el 3/4/01. Se utilizaron cuatro árboles de naranja Valencia que recibieron dos curas de cobre previo al 17/11/00.

	Frutas sanas			Frutas con sarna		
Fecha	Media de lesiones nuevas por fruta	% de frutas con infección nueva *	Diámetro de fruta en cm.	Media de lesiones nuevas por fruta	% de frutas con infección nueva *	Diámetro de fruta en cm.
17/11/00	0,00	-	1,65	3,70	-	1,31
27/11/00	0,20	16	2,26	1,20	40	1,77
7/12/00	0,04	8	2,70	1,00	40	2,20
18/12/00	0,00	0	3,10	8,04	96	2,82
28/12/00	0,40	28	3,44	2,04	60	3,15
8/1/01	0,48	20	3,83	2,64	80	3,50
19/1/01	3,16	40	4,16	8,25	88	3,82
30/1/01	1,28	32	4,46	3,96	84	4,08
6/2/01	0,24	16	4,68	2,00	76	4,31
13/2/01	0,60	24	4,78	1,80	68	4,41
20/2/01	0,60	24	4,98	0,90	44	4,62
27/2/01	0,20	8	5,14	0,50	23	4,78
7/3/01	0,20	20	5,25	0,70	36	4,92
13/3/01	0,21	17	5,30	0,62	43	4,98
20/3/01	0,13	8	5,43	0,26	16	5,07
27/3/01	0,13	13	5,53	0,11	11	5,20
3/4/01	0,04	4	5,64	0,05	4	5,30

* Se contabilizaron frutas que ya tenían ataque y frutas recién infectadas.

La media de lesiones nuevas por fruta y el porcentaje con infección nueva siempre fue mayor en las frutas que ya tenían sarna que en las sanas. El pico máximo de lesiones nuevas por fruta y el porcentaje de frutas nuevas con infección fue el 19/1/01, declinando paulatinamente desde fines de enero hasta el 3/4/01.

Las lesiones de sarna más grandes se producen en las infecciones más tempranas, sobre todo hasta la mitad de diciembre. Las infecciones que se generan posteriormente producen lesiones cada vez más pequeñas. Cuando el diámetro de fruta supera los 4 cm , ésta se va haciendo cada vez más resistente a la sarna. Se debe tener en cuenta que el tiempo que tarda desde que se establece la relación parasítica hasta que aparecen los síntomas es de aproximadamente 1 semana.

Estos datos se obtuvieron en una primavera y verano muy lluviosos, lo que es muy probable que no sucedan los mismos hechos en años con menor precipitación. Se debe tener en cuenta que el objetivo de este trabajo es el ajuste del momento de aplicación de fungicidas para el control de la enfermedad en los momentos que produce más daño.

4) Evaluación in vitro de diferentes productos químicos sobre el control de *Penicillium digitatum* Sacc .

Las enfermedades causadas por hongos que afectan a los frutos en postcosecha constituyen un grave problema. En años adversos, el porcentaje total de frutas enfermas es muy significativo. La forma tradicional de controlar estos problemas es en base al uso de fungicidas que cada vez están más limitados en cuanto al nivel de residuos sobre las frutas así como a la aparición de cepas resistentes. Estos hechos han estimulado a la búsqueda de tratamientos alternativos.

Se evaluaron 4 productos químicos: 1) Bicarbonato de sodio al 0,25 % 2) Carbonato de sodio al 0,25% 3) Sulfato de imazalil a 10 ppm 4) Tiabendazol a 10 ppm 5) Testigo.
Se aisló el hongo y después se repicó y multiplicó. Se utilizó el medio de cultivo PDA(Agar de papa glucosado) el cual fue enmendado con los diferentes productos a las concentraciones elegidas. A las placas de petri correspondientes al testigo se les agregó sólo el medio de cultivo (PDA). Cada tratamiento consistió de 4 placas de petri en el cual se localizaron 3 trozos del hongo. Estos trozos fueron extraídos con un sacabocados de 4 mm de diámetro. La fecha de inicio del experimento fue el 5/7/01. Las medidas de los diámetros de las colonias fueron registradas el 9/7/01 realizándose posteriormente una media del crecimiento. Se midieron 2 diámetros por colonia del hongo en cada placa.

Efecto de diferentes productos in vitro sobre el crecimiento de *Penicillium digitatum* Sacc.

Bicarbonato de sodio al 0,25%	Carbonato de sodio al 0,25%	Sulfato de imazalil a 10 ppm	Tiabendazol a 10 ppm	Testigo sólo con PDA.
-	-	-	-	3,1 *

*Crecimiento medido en centímetros
Fecha de inicio del experimento: 5/7/01
Fecha de finalización del experimento: 9/7/01
- Sin crecimiento

Las lesiones de sarna más grandes se producen en las infecciones más tempranas, sobre todo hasta la mitad de diciembre. Las infecciones que se generan posteriormente producen lesiones cada vez más pequeñas. Cuando el diámetro de fruta supera los 4 cm , ésta se va haciendo cada vez más resistente a la sarna. Se debe tener en cuenta que el tiempo que tarda desde que se establece la relación parasítica hasta que aparecen los síntomas es de aproximadamente 1 semana.

Estos datos se obtuvieron en una primavera y verano muy lluviosos, lo que es muy probable que no sucedan los mismos hechos en años con menor precipitación. Se debe tener en cuenta que el objetivo de este trabajo es el ajuste del momento de aplicación de fungicidas para el control de la enfermedad en los momentos que produce más daño.

4) Evaluación in vitro de diferentes productos químicos sobre el control de *Penicillium digitatum* Sacc .

Las enfermedades causadas por hongos que afectan a los frutos en postcosecha constituyen un grave problema. En años adversos, el porcentaje total de frutas enfermas es muy significativo. La forma tradicional de controlar estos problemas es en base al uso de fungicidas que cada vez están más limitados en cuanto al nivel de residuos sobre las frutas así como a la aparición de cepas resistentes. Estos hechos han estimulado a la búsqueda de tratamientos alternativos.

Se evaluaron 4 productos químicos: 1) Bicarbonato de sodio al 0,25 % 2) Carbonato de sodio al 0,25% 3) Sulfato de imazalil a 10 ppm 4) Tiabendazol a 10 ppm 5) Testigo.
Se aisló el hongo y después se repicó y multiplicó. Se utilizó el medio de cultivo PDA(Agar de papa glucosado) el cual fue enmendado con los diferentes productos a las concentraciones elegidas. A las placas de petri correspondientes al testigo se les agregó sólo el medio de cultivo (PDA). Cada tratamiento consistió de 4 placas de petri en el cual se localizaron 3 trozos del hongo. Estos trozos fueron extraídos con un sacabocados de 4 mm de diámetro. La fecha de inicio del experimento fue el 5/7/01. Las medidas de los diámetros de las colonias fueron registradas el 9/7/01 realizándose posteriormente una media del crecimiento. Se midieron 2 diámetros por colonia del hongo en cada placa.

Efecto de diferentes productos in vitro sobre el crecimiento de *Penicillium digitatum* Sacc.

Bicarbonato de sodio al 0,25%	Carbonato de sodio al 0,25%	Sulfato de imazalil a 10 ppm	Tiabendazol a 10 ppm	Testigo sólo con PDA.
-	-	-	-	3,1 *

*Crecimiento medido en centímetros
Fecha de inicio del experimento: 5/7/01
Fecha de finalización del experimento: 9/7/01
- Sin crecimiento