



Sarna del Manzano



Ing. Agr. Pedro Mondino

Clase del 10 de Octubre de 2003



Sarna del Manzano

- ORGANISMO CAUSAL
- SÍNTOMAS Y DAÑOS

- CICLO DE LA ENFERMEDAD

- ESTRATEGIA DE CONTROL

Organismo causal

- *Venturia inaequalis* FP
- *Spilocaea pomi* FI



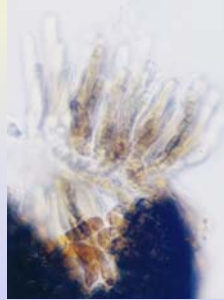
Venturia inaequalis

- Subdivisión : Ascomycotina



Tipos de esporas

- ascosporas en pseudotecios
- conidios libres



Nivel de Parasitismo

- Saprófita facultativo



Sarna del Manzano

• ORGANISMO CAUSAL

• SÍNTOMAS Y DAÑOS

• CICLO DE LA ENFERMEDAD

• ESTRATEGIA DE CONTROL

Infecciones en brotación



Infecciones en brotación



Síntomas en brotación



Síntomas en brotación



Síntomas en frutos pequeños



Síntomas en frutos pequeños



Síntomas en otros órganos



Evolución de síntomas en hojas



Evolución de síntomas en hojas



Evolución de síntomas en hojas



Evolución de síntomas en frutos



Evolución de síntomas en frutos



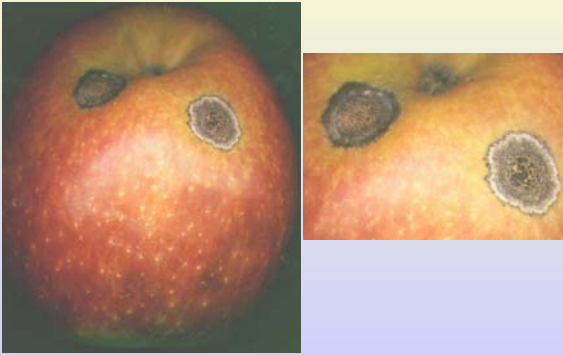
Evolución de síntomas en frutos



Sarna de almacenamiento



Sarna de almacenamiento



Daños ocasionados

- Menor rendimiento
- Menor calidad de la fruta
- Menor conservación
- Debilitamiento de la planta

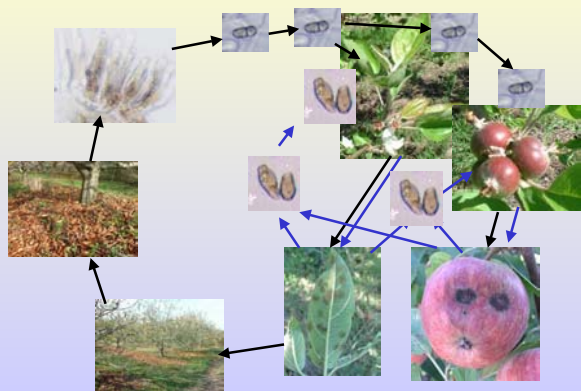
Sarna del Manzano

- ORGANISMO CAUSAL
- SÍNTOMAS Y DAÑOS

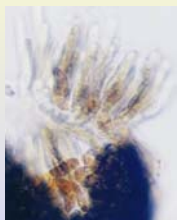
• CICLO DE LA ENFERMEDAD

• ESTRATEGIA DE CONTROL

Ciclo de la Enfermedad



Tipos de esporas



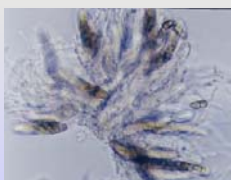
• ascosporas en pseudotecios (hojas en el suelo)



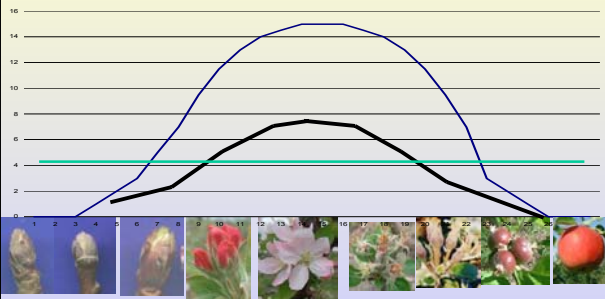
• conidios libres (manchas vivas)

Condiciones para la liberación de inóculo primario:

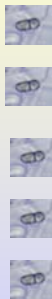
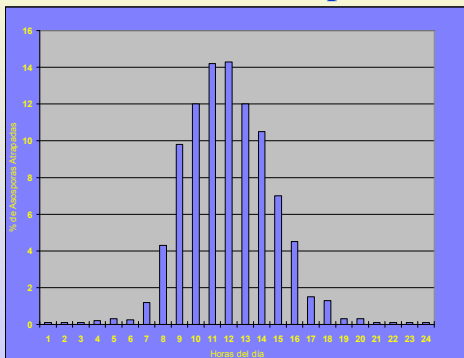
- ASCOSPORAS MADURAS
- LLUVIAS



Liberación de Ascosporas



Liberación de Ascosporas



Condiciones para que ocurra infección

- Para que la ascospora germine y penetre los tejidos susceptibles debe ocurrir un **período de hoja mojada**.
- El período de hoja mojada necesario para que ocurra infección **depende de la temperatura**.
- Durante nuestra primavera, **9 horas de hoja mojada** son suficientes para que ocurra infección.

Desarrollo de la enfermedad



Lluvia



Infección



Síntomas

9 horas

10 a 15 días

Momentos de control

Lluvia

Infección

Síntomas

Pre-infección

Pos-infección

Pre -
síntomas

Pos -
síntomas

Sarna del Manzano

- ORGANISMO CAUSAL
- SÍNTOMAS Y DAÑOS
- CICLO DE LA ENFERMEDAD
- ESTRATEGIA DE CONTROL

Estrategia preventiva

Objetivo: Evitar las infecciones

Aplicaciones: Periódicas previo al momento de infección

Productos: Fungicidas de contacto

Fungicidas de contacto

Fungicida

Residualidad

• Cúpricos	5 - 10 días
• Mezcla sulfocálcica	5 días
• Dodine	7 -10 días
• Captan	7 - 10 días
• Mancozeb, Metiram, Propineb	7 -10 días
• Ditanon	7 - 10 días
• Kresoxim Metil, Trifloxistrobin Pyraclostrobin	10 - 12 días

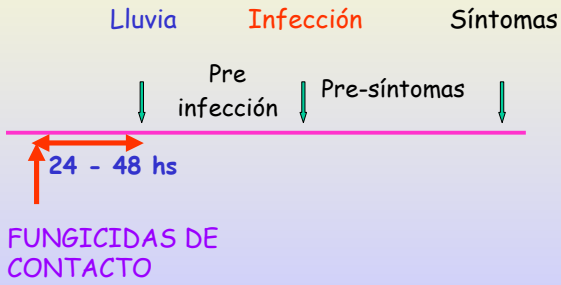
Esquemas de aplicaciones preventivas

1- Aplicaciones convencionales cada 7 - 10 días con fungicidas de contacto

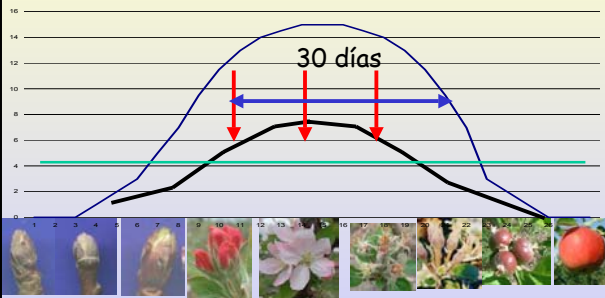
2- Aplicaciones según pronóstico de lluvias con fungicidas de contacto

3- Uso estratégico de estrobirulinas (3 máximo) en un esquema preventivo

Aplicación pre-infección



Uso de las estrobirulinas



Aplicaciones pos-infección

Objetivo: Matar al hongo evitando la aparición de síntomas

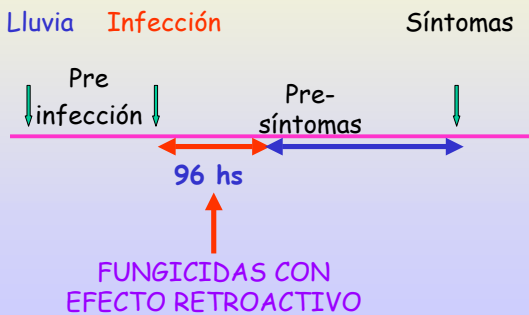
Momento de aplicación: máximo 96 horas luego de ocurrida la infección

Productos: Fungicidas con efecto retroactivo

Fungicidas con efecto retroactivo

Fungicidas	Efecto retroactivo
• Captan, Mancozeb	24 hs
• Dodine	24 - 36 hs
• Mezcla sulfocálcica	72 hs
• Estrobirulinas	72 hs
• IBE	72 -96 hs

Aplicación pos-infección



Aplicaciones pos-infección

Objetivo: Matar al hongo, con aparición de síntomas y evitando la esporulación

Momento de aplicación: más de 96 horas luego de ocurrida la infección, y repetir a los 5 días

Productos: IBE + contacto

Aplicación pre-síntomas

Infección

Síntomas



Mancha Curada (en hoja)



Manchas en frutos (curada)



Aplicaciones pos-infección

Objetivo: Matar al hongo, con aparición de síntomas y evitando la esporulación

Momento de aplicación: cuando aparecen manchas vivas y repetir a los 5 días

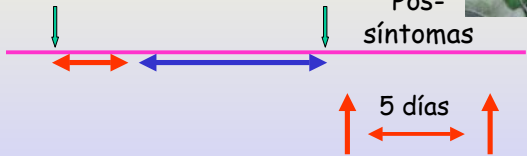
Productos: Dodine + Captan, IBE + contacto

Aplicación pos-síntomas

Infección

Síntomas

Pos-síntomas



EVITAR LA ESPORULACIÓN DE LA MANCHA

Mancha Curada pos -síntoma



Manchas Curadas

Pre-síntoma



Pos-síntoma



Manchas en hojas

Mancha viva



Pre-síntoma



Pos-síntoma



Manchas en frutos

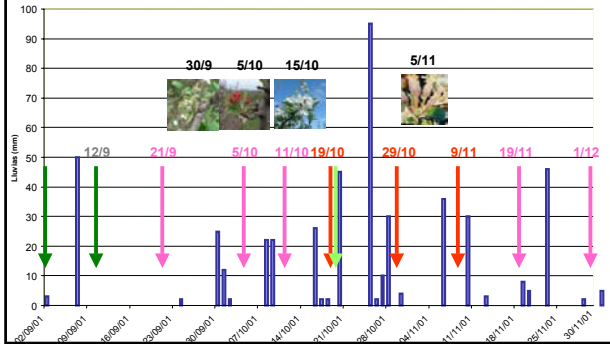
Mancha viva



Mancha curada



Estrategia de manejo



Comentarios sobre los fungicidas

- **Cúpricos:** fitotoxicidad a partir de punta verde
- **Mezcla sulfocálcica:** limitado por problemas de roña en fruto, separar 3 semanas de la aplicación de aceites, incompatible con otros fungicidas
- **Captan:** 4 días re-entrada restringida, separar 15 días de la aplicación de aceites
- **Dodine:** limitado por problemas de roña en fruto, puede generarse resistencia

Comentarios sobre los fungicidas

- **Ditiocarbamatos:** 77 días de espera, máximo de 22 kg i.a. /ha/temporada
- **IBE:** máximo de 4 aplicaciones por temporada ó 2 si se usan estrobirulinas, usar en mezcla con fungicidas de contacto para prevenir resistencia
- **Estrobirulinas:** máx 3 aplicaciones por temporada, alto riesgo de generar resistencia

¿Qué hacer con los períodos cortados ?

- Deberán juntarse cuando la separación entre ellos no supere las cuatro horas
- Deberá tenerse en cuenta la HR del período cortado. (85 %)

Ejemplos

Si ocurre un período de hoja mojada de 6 horas con una temperatura promedio de 15 °C (no sería suficiente para que ocurra infección).

Interrumpido por tres horas.

Luego otro período de mojado de 5 horas con similar temperatura (también insuficiente para que ocurra infección).

Esos dos períodos deberán ser juntados en uno de 11 horas considerándose que ha existido infección leve.

Ejemplos cont.

Ocurre un período de hoja mojada de 6 horas con una temperatura promedio de 15°C. (insuficiente para que ocurra infección).

Luego ocurre un intervalo seco de 7 horas.

Finalmente comienza a llover nuevamente y se mantiene mojada la hoja por 7 horas más.

En este caso como el intervalo entre los dos períodos es superior a cuatro horas no se suman y ninguno de ellos por separado es suficiente para que ocurran infecciones a esa temperatura.

Ejemplos cont.

Ocurre un período de hoja mojada de 7 horas a una temperatura de 16 °C (no sería suficiente por sí solo para que ocurran infecciones).

seguido por un intervalo de 9 horas de humedad relativa de 90% y una temperatura promedio de 18°C.

Luego otro período de hoja mojada de 5 horas.

Ambos períodos deberán ser juntados en uno de 12 horas con una temperatura promedio de 17°C suficiente para que ocurra infección.

Ejemplos cont.

Si ocurre un período de 7 horas con 18°C de temperatura promedio.

Separa un período de 5 horas con una humedad relativa del aire de 45%.

Por último otro período de hoja mojada de 6 horas.

En este caso ambos períodos se deben considerar por separado y en este caso ninguno es suficiente para que ocurran infecciones.

Ejemplos cont.

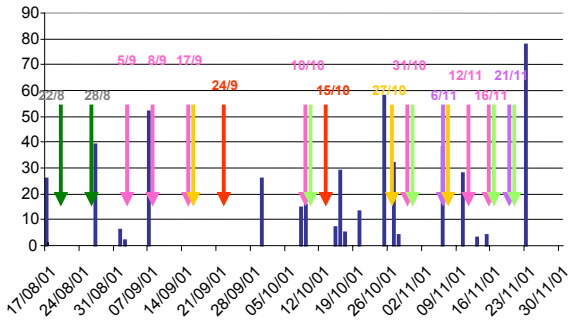
Ocurre un período de hoja mojada de 12 horas con una temperatura de 17°C.

Hay un intervalo seco de 14 horas con humedad relativa de 50%.

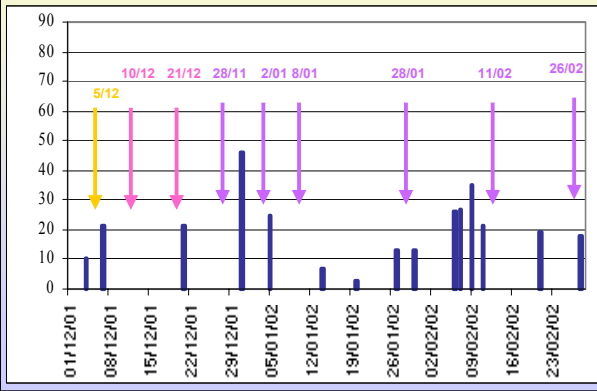
Por último ocurre un período de 6 horas de mojado.

En este caso tampoco se unen los períodos, sin embargo el primero de ellos es suficiente para que ocurran infecciones.

Ejemplo de alto N° de aplicaciones



Ejemplo de alto N° de aplicaciones cont.



Eliminación de las aplicaciones de verano

Monte	Zafra	Incidencia de sarna en fruta (%)			Incidencia de podredumbres (%)	
		Inicio de verano	Cosecha		Cosecha	
			Con fungicida	Sin fungicida	Con fungicida	Sin fungicida
A	01-02	0,14	0,2	0,8	0,4	0,6
	02-03	2,2	2,2	1,8	0,2	0,2
B	01-02	4,6	5,6	5,4	1,4	1,2
	02-03	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4

Eliminación de las aplicaciones de verano

		% de podredumbres en fruto			
		Luego de 3 meses en cámara		Luego de 6 meses en cámara	
Monte	Zafra	Con fungicida	Sin fungicida	Con fungicida	Sin fungicida
A	01/02	0,4	1,9	4,9	5,5
	02/03	1,5	0,2	2,6	1,0
B	01/02	6,6	7,1	13,9	19,4
	02/03	3,1	1,2	2,7	2,1

Evaluación de fungicidas

Fungicida	Principio activo y concentración	Dosis
Impact	Flutriafol 125 g p.a. / l	900 cc/ha
ZX-001	Fenbuconazole 23,5% p.a. / l	300 cc/ha
516	Piraclostrobin + boscalid	1000 cc/ha
Flint	Trifloxistrobin 50%	150 g/ha
.....		
Fanavid Flowable	Ox. de cobre 680p.a. g/l	500cc/100 l
Dithane M45	Mancozeb 80% p.a.	250 g/100 l
Anvil	Hexaconazole 50 g p.a. / l	30 cc/100 l

Evaluación de fungicidas

TRATAMIENTO	Sarna en fruta previo al raleo(%)	Sarna en hoja al raleo de fruta (%)	Sarna en fruta a cosecha (%)
Testigo	23.77 a*	73.80 a	42,33 a
ZX- 001	5.90 b	24.89 b	8,12 bc
516	2.97 bc	8.27 cd	2,98 d
FLINT	1.29 c	2.18 d	0,93 d
IMPACT	2.39 c	13.97 c	4,40 cd
Media general	6.60	19.99	10.48
C.V.	33.42	22.57	33.80

* Datos seguidos de igual letra en la columna no difieren significativamente (Duncan al 5%).
