



Monitoreo del HLB, su vector
y otras plagas y enfermedades
de los cítricos

Manejo Integrado de Enfermedades de Citrus: Cancrosis y Sarna

Alberto Gochez

04 de Octubre 2021

gochez.alberto@inta.gob.ar

Huang-Long-Bing (HLB)

El HLB es el mayor riesgo para la citricultura correntina (y todo el NEA)



o Enfermedades mas importantes para los citrus de Corrientes

- Cancrosis (*Xanthomonas axonopodis* pv *citri*)
- Black Spot (*Guignardia citricarpa*)
- Sarna (*Elsinoe* sp.).



Cancrosis de los Citrus

Una de las enfermedades bacterianas más importantes de los cítricos.

Organismo causal: *Xanthomonas citri* tipo A (de dispersión mundial)



Cancrosis de los Citrus

Una de las mas importantes enfermedades bacteriana de los citrus.

Organismo causal: *Xanthomonas citri* tipo A de dispersión mundial)



Cancrosis de tipo A (asiatica):

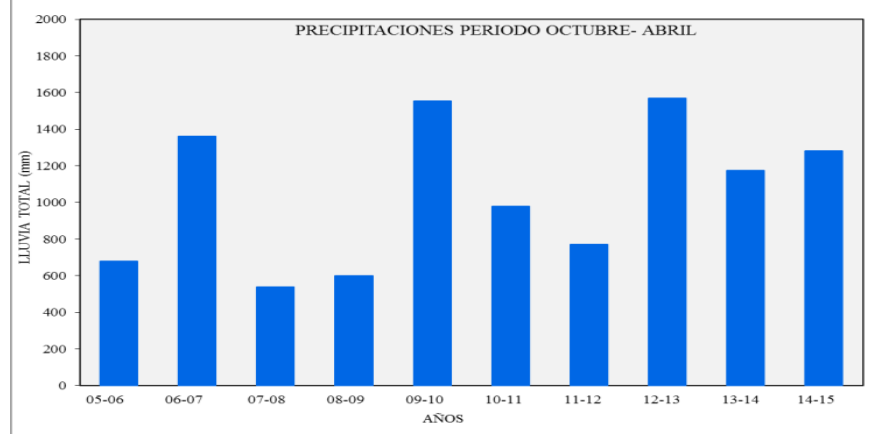
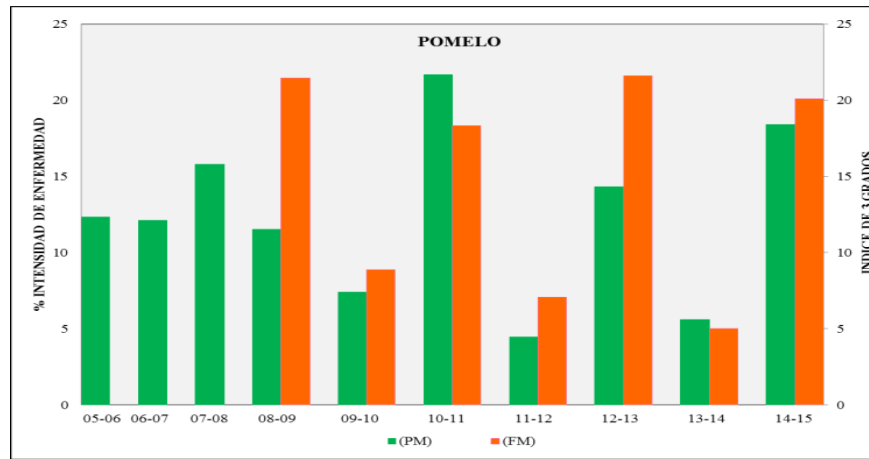
- Presente en todas las areas citricolas en donde ha sido registrada cancrrosis.
- Infecta a todos los tipos de citricos. Es la variante mas agresiva de la cancrrosis.



Limon (Eureka)

Susceptibilidad diferencial a canchrosis en variedades de cítricos

El pomelo, la lima mexicana y algunas naranjas tempranas son muy susceptibles a la canchrosis;

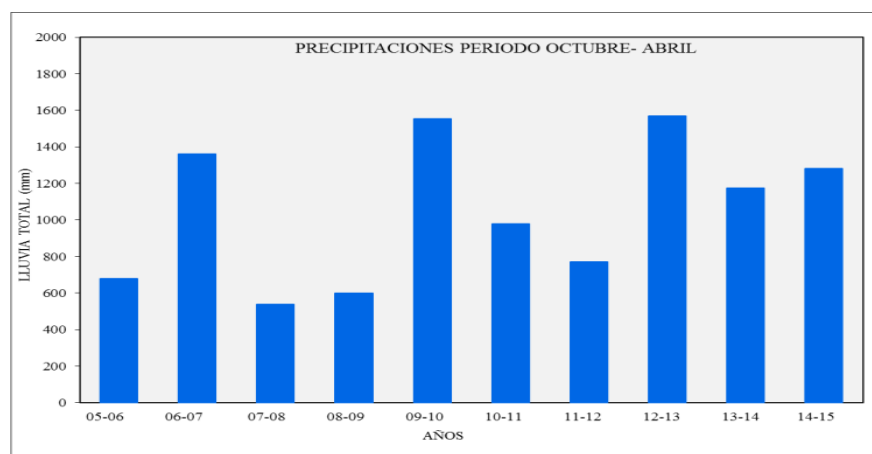
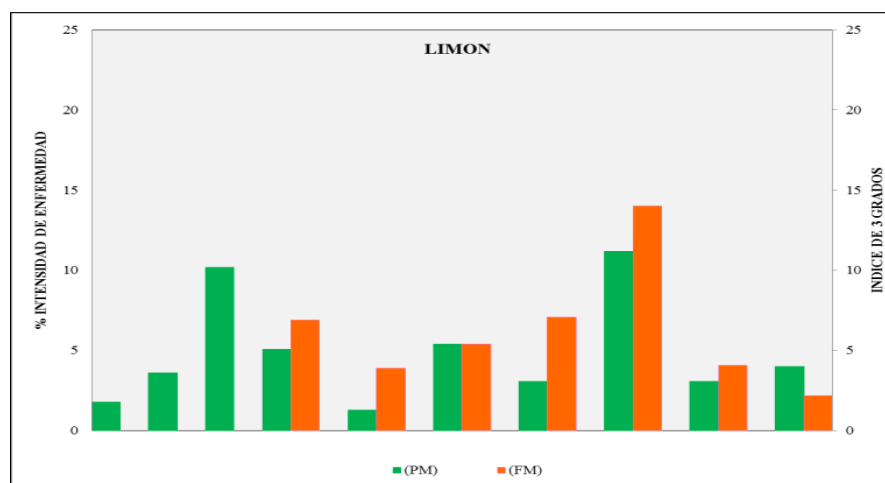


Grapefruit (Duncan)



Cancrosis de los citricos

- Las naranjas tempranas (Navel-ombligo), Pineapple y Hamlin, así como los limones y las limas, son moderadamente susceptibles;

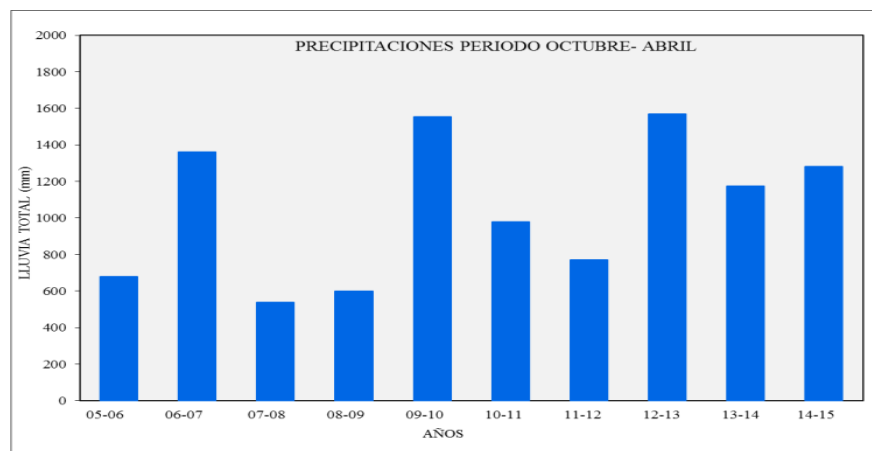
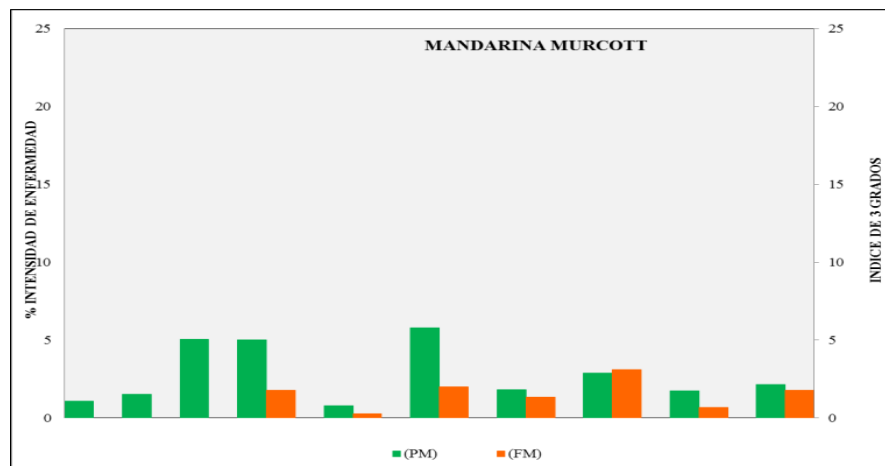


Limon (Eureka)

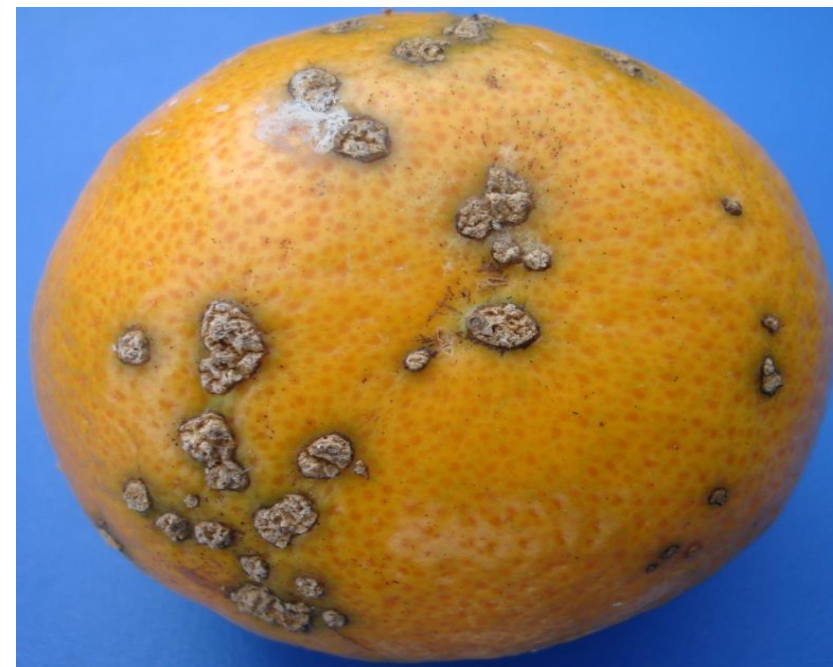


Cancrosis de los citricos

- las naranjas tardias como las Valencias, tangors, tangelos y otros híbridos de mandarina son menos susceptibles; y

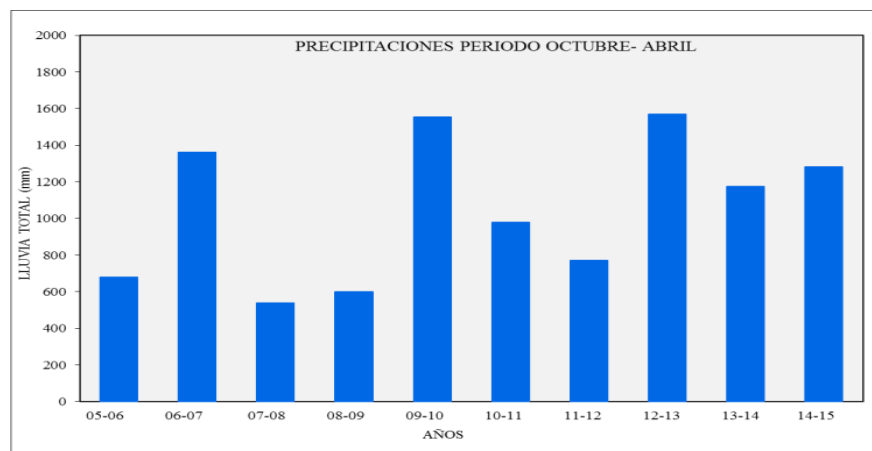
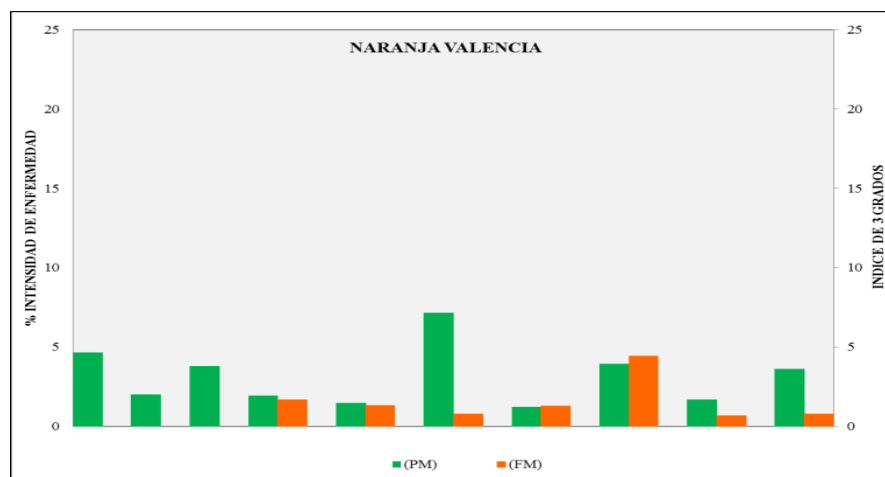


Tangor Murcott



Cancrosis de los citricos

- las naranjas tardias como las Valencias, tangors, tangelos y otros híbridos de mandarina son menos susceptibles; y

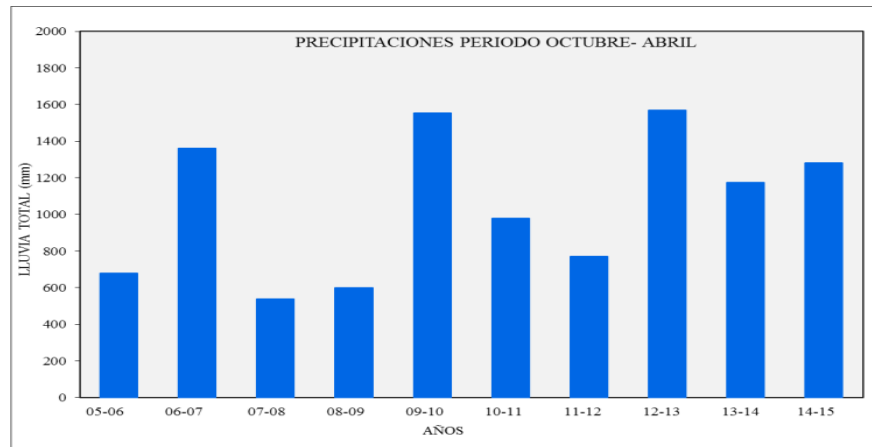
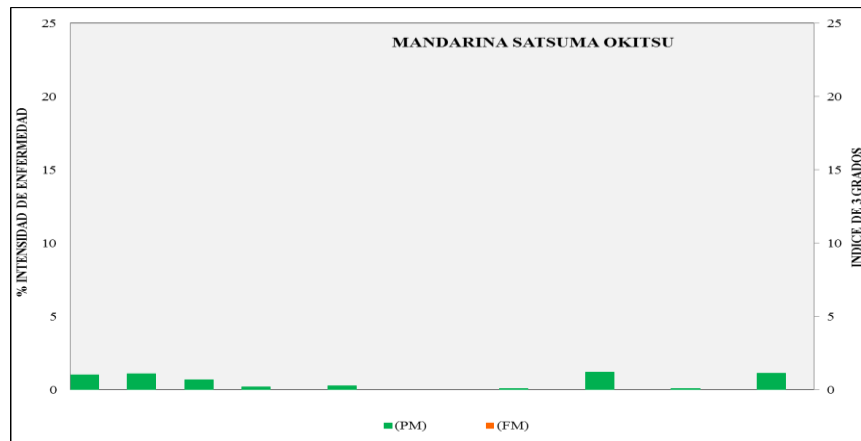


Valencia late



Cancrosis de los Citricos

- Algunas mandarinas son tolerantes.



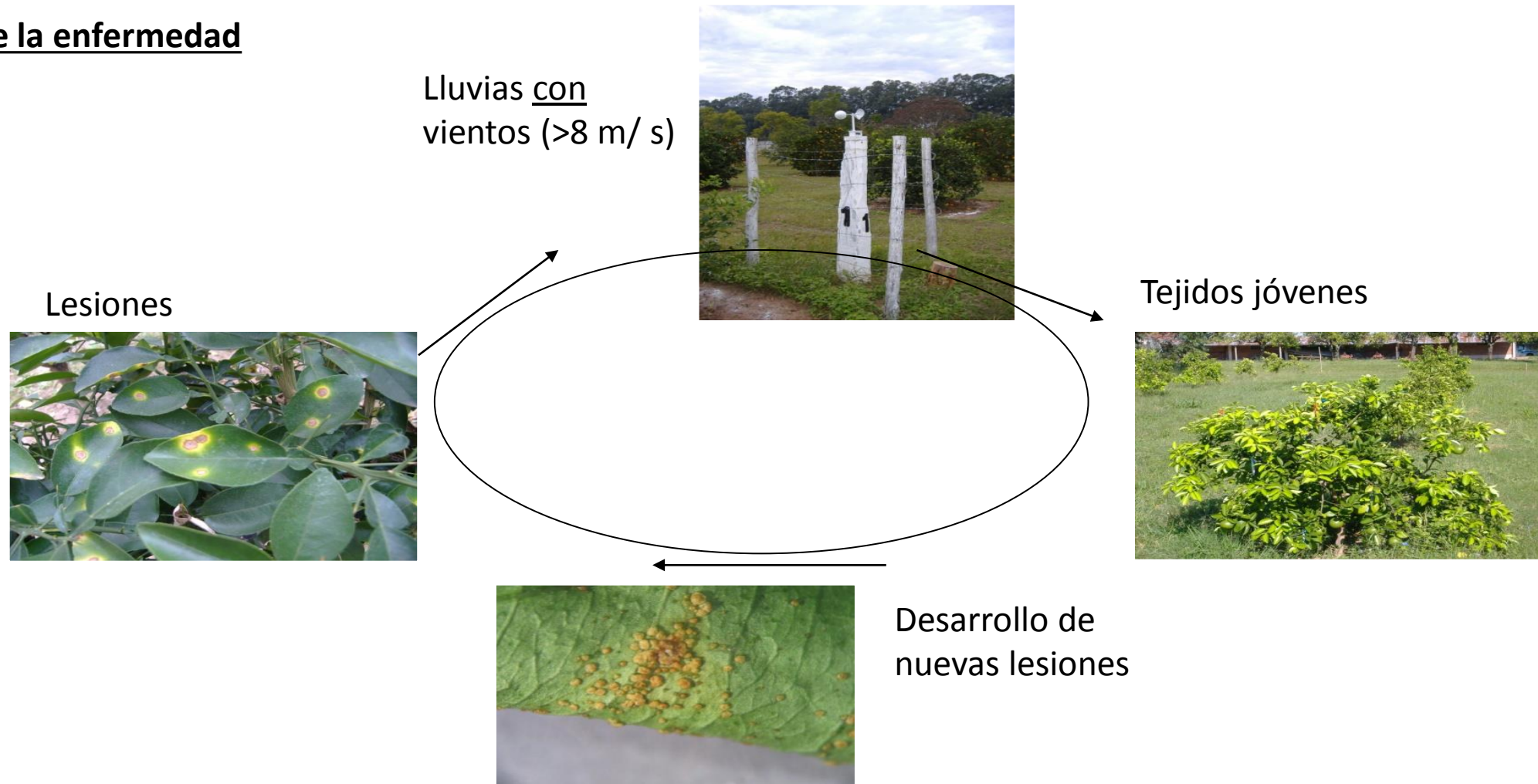
Satsuma mandarin



CANCROSIS DE LOS CITRUS

Ecología

Ciclo de la enfermedad



- 1989, Canteros & Minsavage: determinacion de CuR en *X. vesicatoria* (tomate) en Argentina.



- 1994, Canteros determina CuR en cepas de *X. citri* en la región NEA de Argentina

Source: Cornell University



200 kb Plasmids

Control de la canchrosis de los citrus

- El cobre (Cu) es un potente antibacterial que trabaja danando las membranas y proteínas de las bacterias (Cooksey, 1990).
- En caso de Resistencia a cobre (CuR) es necesario utilizar mezclas de cobre y carbamatos (Mancozeb).

La clave para controlar quimicamente
la canchrosis es saber

COMO

DONDE y

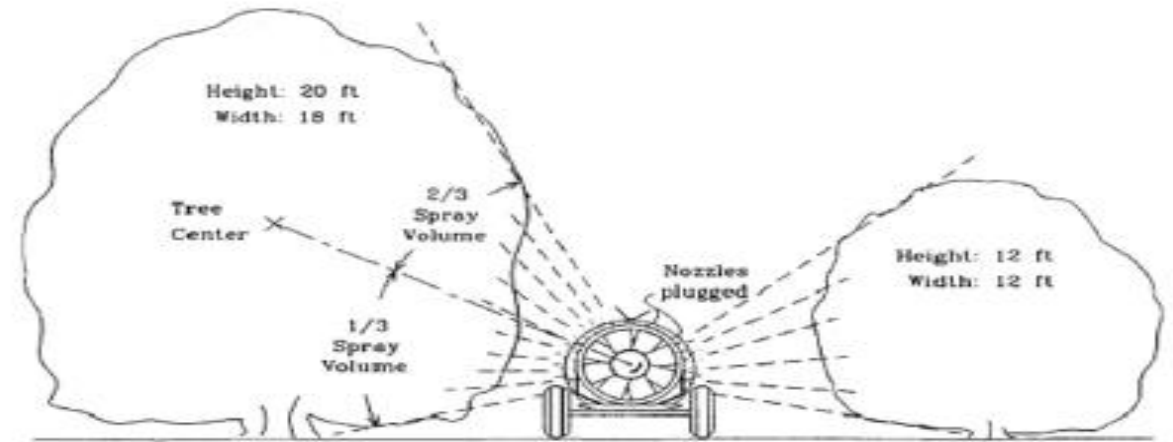
CUANDO

aplicar el cobre.



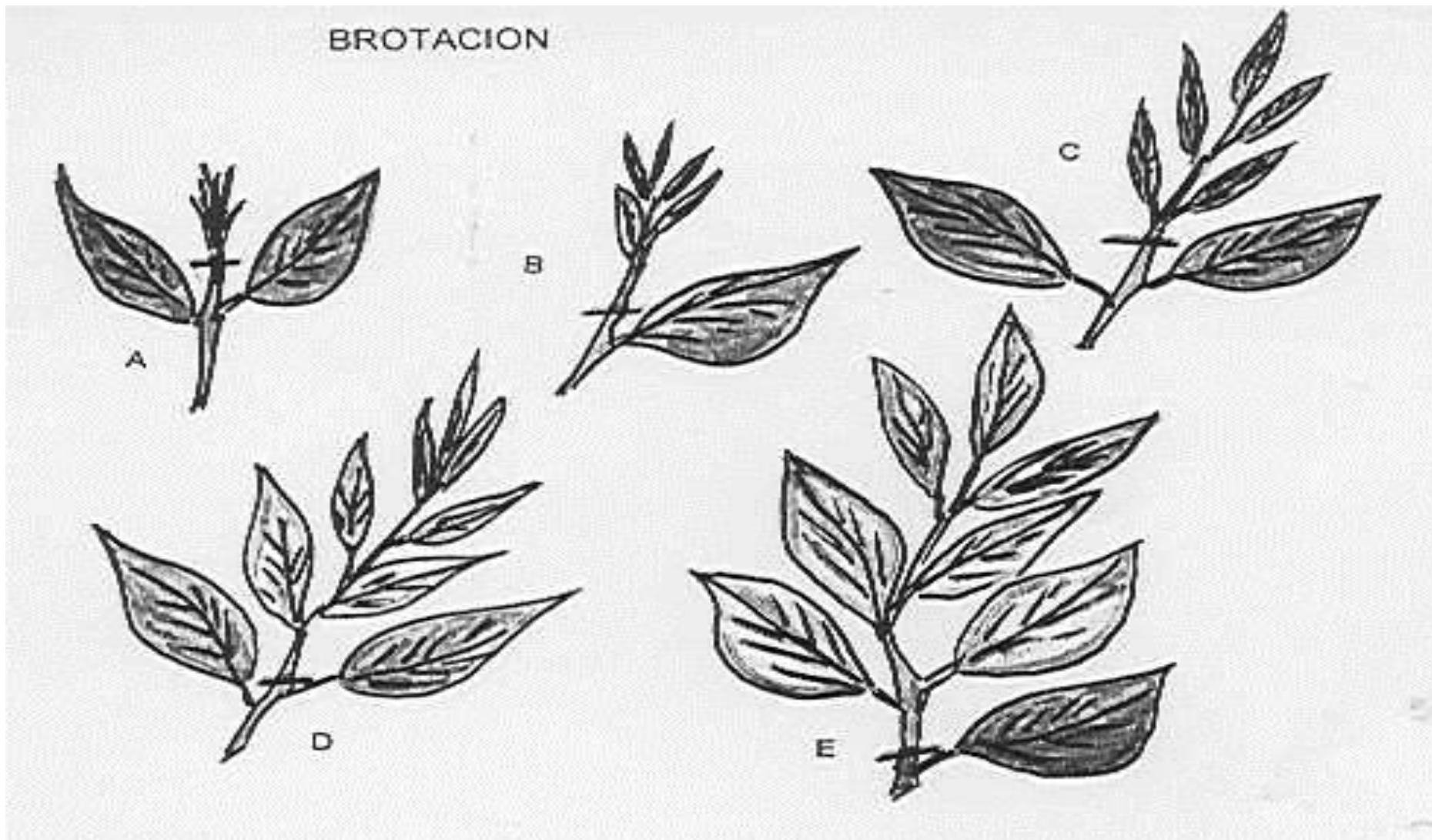
Control quimico

Como? Comp. cupricos (3 g/l; 50% cobre metalico).
 Tener en cuenta el tipo de cobre utilizado y la eficiencia de aplicacion.



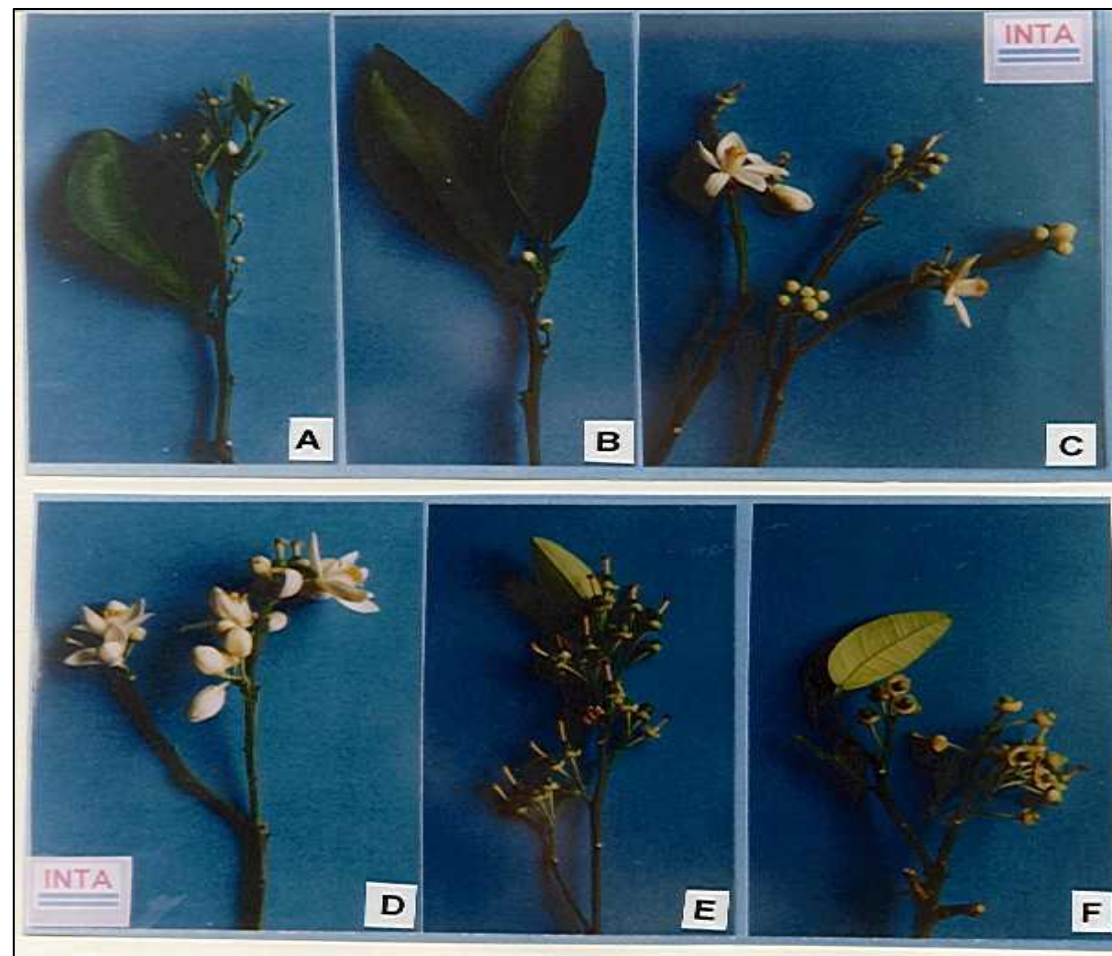
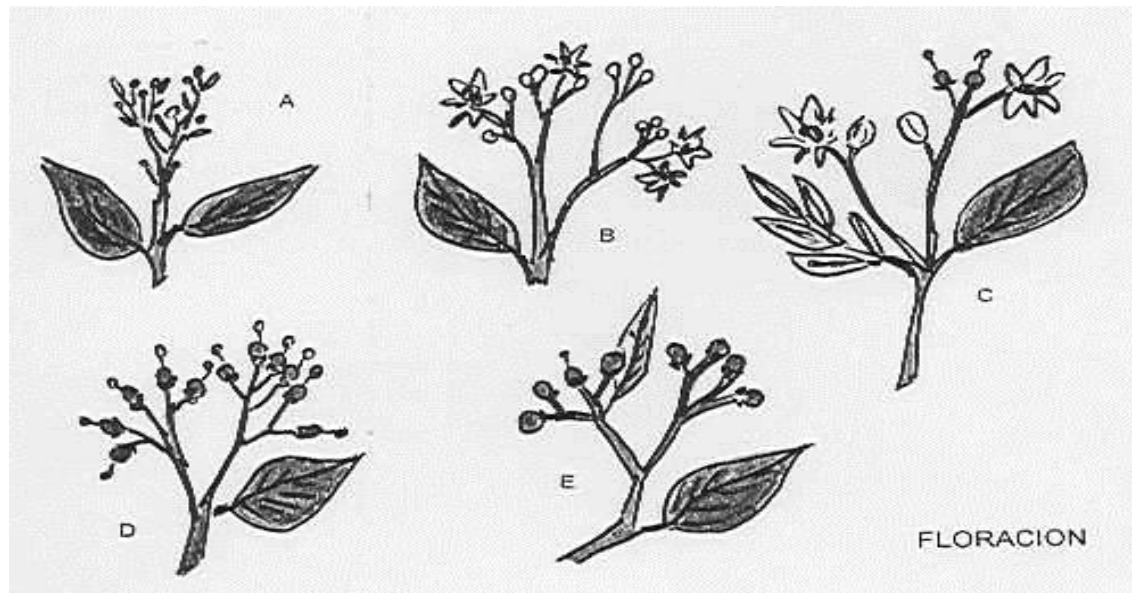
- **Momento de pulverización (Donde?):**
- Las pulverizaciones se deben hacer coincidir con el momento de más rápido crecimiento (2-4 cm de diámetro), esto es, cuando la mayoría de los brotes estén con las dos primeras hojas al 75 % del tamaño final y las demás hojas en expansión. Este período corresponde aproximadamente a los 14 días del comienzo de una brotación.

BROTACION



- **Pulverizaciones recomendadas (Cuando?):**

- Las quintas de plantas adultas se pulverizan en los siguientes momentos:
-
- **1º) Plena floración;** coincidente con la brotación (en Arg: al inicio de la primavera).
- **2º) Postfloración,** a los 30-40 días después de la primera aplicación; frutos de 1 cm de diámetro promedio.
- **3º) Frutos de 2-4 cm;** con la brotación en estado susceptible.
- **4º) Frutos de 4-5 cm;** con la brotación en estado susceptible.



3) Control quimico (cancrosis)

Cuando?

Frecuencia

Lotes nuevos :
(menos de 5 años)

cada 3-4 semanas
(primavera, verano y
entrada al otoño)

Lotes en produccion:

cada 40 dias

Lotes nuevos y en produccion: pulverizar en epoca de crecimiento de brotes y frutas .
Agregar aplicaciones extra dependiendo de la frecuencia de lluvia.

- Para cada especie y/o cultivar el programa es el siguiente:
-
- Pomelo: realizar las 4 pulverizaciones.
- Naranjas tempranas: hacer la 2º, 3º y 4º pulverizaciones.
- Naranjas tardías y mandarinas: es imprescindible la 3º pulverización.
- **Limón: se aplican dos pulverizaciones (separadas 30-40 días) en cada floración (primavera y otoño) y cada 40 días si hubieran floraciones intermedias.**

Cortinas rompevientos y su influencia en cuanto a la epidemiología de la canchrosis

- Nuevas y promisorias accesiones de Pinus, Eucalitpus, Grevillea, Casuarina.



Desventajas de las cortinas rompeviento:

- Efecto bordura (dependiendo de la especie forestal utilizada).
- Daños (durante tormentas).
- Limitacion de tamaño de proteccion
- Reservorio de plagas



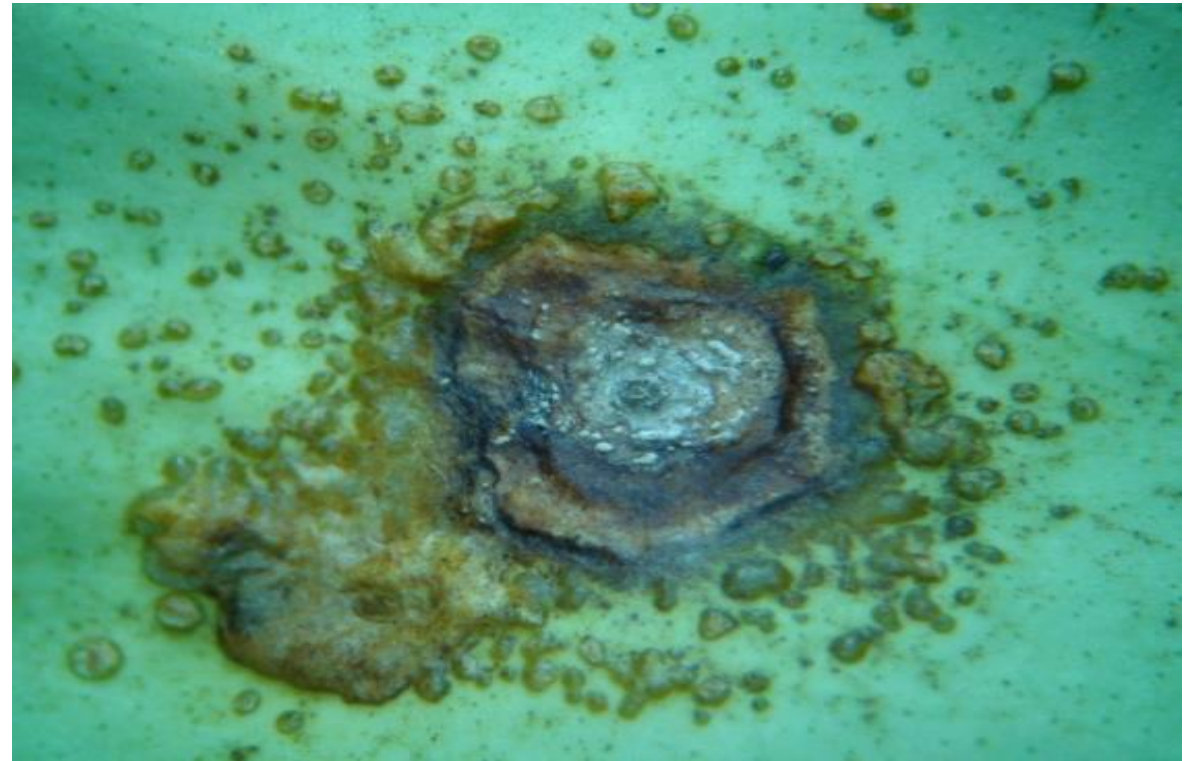
Otros factores ambientales que propagan la canchrosis de los cítricos: HELADAS
Bella Vista. 29 de Julio 2020.



Otros factores ambientales que propagan la canchrosis de los cítricos: HELADAS



Otros factores ambientales que propagan la canchrosis de los cítricos: HELADAS (luego de 2 semanas).



Otros factores ambientales que propagan la canchrosis de los cítricos:
DAÑO POR GRANIZO



Otros factores ambientales que propagan la canchrosis de los cítricos:
DAÑO POR GRANIZO



Otros factores ambientales que propagan la canchrosis de los cítricos:
DAÑO POR GRANIZO



Otros factores ambientales que propagan la cancrrosis de los cítricos:
El Minador (*Phyllocnistis citrella* Stainton) y su interacción con la cancrrosis:

<http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Pages/citruscanker.aspx>



Control:

Biocontrol: avispa predadora parasitica:
Tamarixia radiata.

Insecticidas: es necesario calcular el umbral de daño mediante monitoreos.

Otros factores ambientales que propagan la canchrosis de los cítricos: El Minador (*Phyllocnistis citrella* Stainton) y su interacción con la canchrosis:

Plan de manejo de la canchrosis de los citrus

- **Síntomas y diagnóstico**
- **Cortinas rompevientos**
- **Minador de las hojas (este factor puede arruinar toda la estrategia de control)**
- **Pulverizaciones. Momento de aplicación y productos**
- **Poda selectiva**
- **Cosecha selectiva**



Sarna de los Cítricos

Son hongos del género *Elsinoe* (forma asexual *Sphaceloma*).

En limón solo se observa en frutos. Las lesiones son descascamientos provenientes de la epidermis producidas por el crecimiento del estroma del hongo. Las costras son de forma ligeramente redondeada pero sin una estructura. En limón rugoso pueden verse lesiones también en hojas.



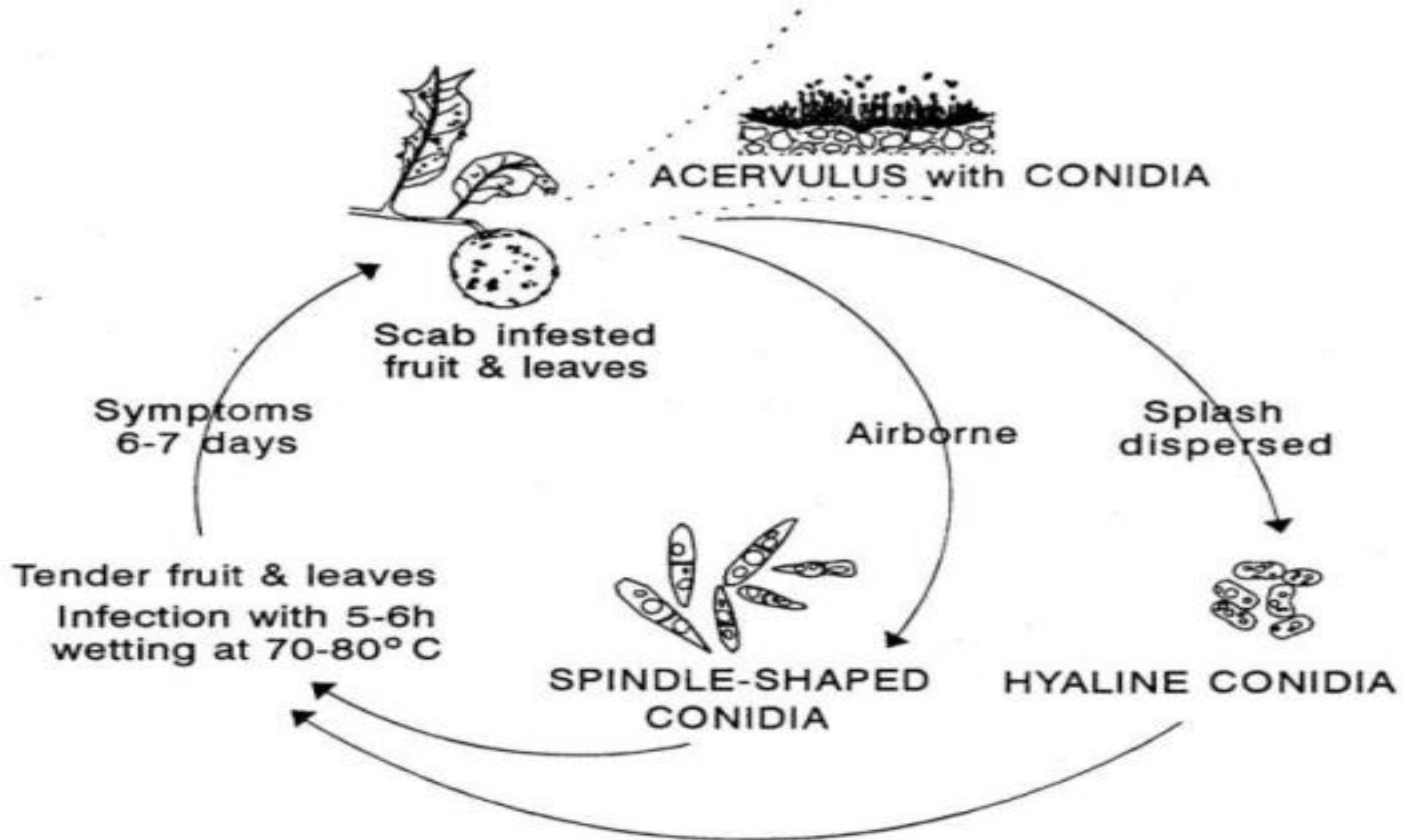
Sarna de los Cítricos

Son hongos del género *Elsinoe* (forma asexual *Sphaceloma*).

Aun hoy, no hay certeza si la especie *E. fawcettii* o *E. australis* son las preponderantes en todas las regiones del país. Se trabaja hoy en distintos grupos de investigación para determinar con certeza cuáles son las especies que están presentes en Argentina tanto en portainjertos como en variedades de copa.



Sarna de los citricos. Ciclo de la enfermedad



Sarna de los cítricos. Métodos de control.

Luego de numerosos ensayos en la zona se determinaron los mejores productos y dosis y el momento de aplicación más adecuado. Luego se trabajó para la determinación de resistencia a los bencimidazoles (benomil, carbendazim y metil tiofanato, estrobilurinas).

Momento de pulverización

1º. Cuando el 25 % de las flores estén abiertas (floraciones de Agosto/Septiembre; Noviembre; Marzo).

2º. A los 7-10 días después de la primera pulverización.
Repetir el mismo esquema si hay nuevas floraciones.

Cuando la fruta de un lote va a ser destinada para fábrica, se recomienda hacer sólo una pulverización en plena floración para evitar caída de frutos más afectados.



Sarna de los cítricos. Métodos de control.

Productos recomendados (dosis por 1.000 litros)

Cúpricos: Usar 3 kg si el producto comercial es de 50 % de cobre metálico, o su equivalente en otras concentraciones.

Productos cúpricos recomendados: oxiclорuro de cobre micronizado, óxido cuproso, hidróxido de cobre, sulfato de cobre tribásico, todos como polvo mojable.

Benomil y carbendazim: 400 g del producto comercial (de 50% de principio activo).

Metil tiofanato: 1,0 litro del producto comercial (de 50 % de principio activo).

Ziram: 3 kg del producto comercial (de 90 % de principio activo) o su equivalente en otras concentraciones.

Captan: 2 kg del producto comercial (de 80 % de principio activo).

Estrobilurinas (pyraclostrobin y trifloxistrobin) más aceite.

Todos pueden aplicarse junto al cobre.



Sarna de los cítricos. Resistencia a funguicidas

En la temporada 1994-95 se observaron algunas quintas con escaso control de sarna a pesar de la aplicación de productos del grupo de los bencimidazoles (benomil, carbendazim, metil tiofanato).

En un muestreo en quintas de mandarina satsuma Okitsu y de limón se detectó resistencia a estos productos en todos aquéllas lotes donde no se había podido controlar la enfermedad con éstos productos.

En quintas con resistencia a los bencimidazoles ya no se pueden usar estos productos y deben usarse las alternativas como: cúpricos, estrobilurinas, captan, propineb, ziram, clorotalonil, ditianon, mancozeb.



I. CALENDARIO DE PULVERIZACIONES PARA LOS PRINCIPALES TIPOS DE CITRUS

Abreviaturas usadas:

| Tipos de citrus | Enfermedades | Estados fenológicos |
|------------------------|---------------|-----------------------|
| PM: Pomelos | S: Sarna | F: Floración |
| LM: Limones | C: Cancrosis | B: Brotación |
| NP: Naranjas tempranas | M: Melanosis | EF: Estado fenológico |
| ND: Naranjas tardías | K: Black spot | EN: Enfermedad |
| MS: Mandarina satsuma | A: Alternaria | |
| MM: Mandarina Murcott | | |
| OM: Otras mandarinas | | |

II. PROGRAMA DE PULVERIZACIONES (ORIENTATIVO)

(PARA QUINTAS EN PRODUCCIÓN)

| MES TIPO | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN |
|-------------|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| PM ef | | | BFBF | | BB | BB | | BB | | | | |
| PM en | | | C | CM | CM | C | | | | | | |
| LM ef | | | FFB | | BBFF | BB | | BB | FF | FB | | |
| LM en | | | SC | | CKMS | C | | K | SC | M | | K |
| NP ef | | | BBFF | | BB | BB | | BB | | | | |
| NP en | | | S | SC | C | C | | | | | | |
| ND ef | | | BBFF | | BB | BB | | BB | | | | |
| ND en | | | S S | C | C | | K | | | | | |
| MS ef | | | FFFB | | BB | BB | | BB | | | | |
| MS en | | | S S | | | | | | | | | |
| MM ef | | | BFF | | BB | BB | | BB | | | | |
| MM en | | | ASAS | | C | C | K | | | | | |
| OM ef | | | BFBF | | BBC | BB | | BB | | | | |
| OM en | | | SASA | | | C | K | | | | | |

- Las épocas de floración y brotación pueden variar de un año a otro; seguir los estados fenológicos para realizar las pulverizaciones.

- Para decidir el control en cada lote observar si hay presencia de cada enfermedad en la temporada anterior.



Guía rápida para manejo de enfermedades en limón



| | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
|---|-------------------------------|--------|---|---------|----------------------------------|-----------|--|---------|----------------------------------|-------|--|-------|
| Limón | Invierno | | Primavera | | | Verano | | | Otoño | | | |
| Floración | | | FF | | FF | | | | FF | F | | |
| Brotación | | | B | | BB | BB | | BB | | B | | |
| Black spot | | | | | MN | | | MN | | | | MN |
| Sarna | | | S | | S | | | | S | | | |
| Cancrosis | | | C | | C | C | | | C | | | |
| Melanosis | | | | | M | | | | | M | | |
| Enfermedades | Sarna-Cancrosis | | Sarna-Cancrosis-Black spot | | Sarna-Cancrosis-Melanosis | | Black spot | | Sarna-Cancrosis-Melanosis | | Black spot | |
| Programa de aplicación (tentativo) | Productos cúpricos + Mancozeb | | Productos cúpricos + Mancozeb + Preventivo Black spot | | Productos cúpricos + Mancozeb | | Productos cúpricos + Mancozeb + Preventivo o Curativo Black spot | | Productos cúpricos + Mancozeb | | Productos cúpricos + Mancozeb + Preventivo o Curativo Black spot | |

***Cancrosis:** Dosis para 1.000 litros: **a)** 3 kg de producto cúpricos (50% de cobre metálico) + 2 kg de Mancozeb (80%)

***Black Spot:** Dosis para 1.000 litros: **Preventivo: a)** 3 kg de productos cúpricos (50% de cobre metálico) + 2 kg de Mancozeb (80%).

Curativo: b) 1 litro de Carbendazim (50%) + 5 a 10 litros de aceite emulsivo mineral o vegetal; **c)** 100 gr de Estrobilurinas (50%); **d)** 300 cc de Carboxamidas.

***Sarna:** Dosis para 1.000 litros: **a)** 3 kg de productos cúpricos (50% de cobre metálico); **b)** 2 kg de Mancozeb (80%); **c)** 1 litro de Carbendazim (50%) **d)** 100 gr de Estrobilurinas; **e)** 200 cc de Difenconazole; (25%); **f)** 200 cc de Triazol.

***Melanosis:** Dosis para 1.000 litros: **a)** 3 kg de productos cúpricos (50% de cobre metálico); **b)** 2 kg de Mancozeb (80%).

Productos cúpricos: Oxiclورو de cobre, Sulfato de cobre, hidróxido de cobre, óxido cuproso, etc. Dosis según contenido de cobre metálico. Mantener la proporción 3/1000 para productos con 50% de cobre metálico.



Guía rápida para manejo de enfermedades en limón



| | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
|------------------------------------|-------------------------------|--------|---|---------|-------------------------------|-----------|-------|--|-------|-------------------------------|------|--|
| Limón | Invierno | | Primavera | | | Verano | | | Otoño | | | |
| Floración | | | FF | | FF | | | | FF | F | | |
| Brotación | | | B | | BB | BB | | BB | | B | | |
| Black spot | | | | | MN | | | MN | | | | MN |
| Sarna | | | S | | S | | | | S | | | |
| Cancrosis | | | C | | C | C | | | C | | | |
| Melanosis | | | | | M | | | | | M | | |
| Enfermedades | Sarna-Cancrosis | | Sarna-Cancrosis-Black spot | | Sarna-Cancrosis-Melanosis | | | Black spot | | Sarna-Cancrosis-Melanosis | | Black spot |
| Programa de aplicación (tentativo) | Productos cúpricos + Mancozeb | | Productos cúpricos + Mancozeb + Preventivo Black spot | | Productos cúpricos + Mancozeb | | | Productos cúpricos + Mancozeb + Preventivo o Curativo Black spot | | Productos cúpricos + Mancozeb | | Productos cúpricos + Mancozeb + Preventivo o Curativo Black spot |

***Cancrosis:** Dosis para 1.000 litros: **a)** 3 kg de producto cúpricos (50% de cobre metálico) + 2 kg de Mancozeb (80%)

***Black Spot:** Dosis para 1.000 litros: **Preventivo: a)** 3 kg de productos cúpricos (50% de cobre metálico) + 2 kg de Mancozeb (80%).

Curativo: b) 1 litro de Carbendazim (50%) + 5 a 10 litros de aceite emulsivo mineral o vegetal; **c)** 100 gr de Estrobilurinas (50%); **d)** 300 cc de Carboxamidas.

***Sarna:** Dosis para 1.000 litros: **a)** 3 kg de productos cúpricos (50% de cobre metálico); **b)** 2 kg de Mancozeb (80%); **c)** 1 litro de Carbendazim (50%) **d)** 100 gr de Estrobilurinas; **e)** 200 cc de Difenconazole; (25%); **f)** 200 cc de Triazol.

***Melanosis:** Dosis para 1.000 litros: **a)** 3 kg de productos cúpricos (50% de cobre metálico); **b)** 2 kg de Mancozeb (80%).

Productos cúpricos: Oxiclورو de cobre, Sulfato de cobre, hidróxido de cobre, óxido cuproso, etc. Dosis según contenido de cobre metálico. Mantener la proporción 3/1000 para productos con 50% de cobre metálico.

Proyecto
Control sustentable del vector
HLB en la Agricultura Familiar
en Argentina, Uruguay,
Paraguay y Bolivia.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

