

Cancro Europeo del Manzano en Chile: una enfermedad de madera que no debemos olvidar

**Mauricio Lolas Caneo
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Talca**

Principales Enfermedades Fungosas en Chile

Sarna	<i>Venturia inaequalis</i> (<i>Spilocaea pomi</i>)
Oídio	<i>Podosphaera leucotricha</i> (<i>Oidium farinosum</i>)
Cancro	<i>Neonectria ditissima</i> (<i>Cylindrocarpon heteronemum</i>)
Corazón Mohoso	<i>Alternaria alternata</i> (>>)
Pudrición calicinal	<i>Botrytis cinerea</i>
Ojo de Buey	<i>Phlyctema vagabunda</i>
Pudrición Parda	<i>Phytophthora syringae</i>

Cancro Europeo del Manzano

- **Identidad Taxonómica**
 - *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, (sin. *Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels; *Nectria galligena* Bres.) Ascomycota,
 - Anamorfo *Cylindrocarpon heteronema* (Berk. and Broome) Wollenw.

Distribución Geográfica

- *N. ditissima* ha sido reportada en Europa, Norteamérica, Australia, Nueva Zelanda, Japón, Sudáfrica, Chile y recientemente en Brasil.
- Necesita al menos 5 meses por año con > 8 h a $11\text{--}16$ °C y $>30\%$ de días con lluvia para producir enfermedad severa (Beresford and Kim (2011))

- **Hospederos**

- Salicaceae (*Populus*, *Salix*); Juglandaceae (*Juglans*, *Carya*); Betulaceae (*Betula alleghaniensis*, *Alnus*, *Corylus*, *Corpinus*); Fagaceae (*Fagus*, *Quercus*); Ulmaceae (*Ulmus*); Magnoliaceae (*Liriodendron*); Rosaceae (*Sorbus*, *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Prunus*, *Rosa*); Aceraceae; Tiliaceae; Oleaceae

- **Síntomas**

- clorosis y deformación de hojas
- canchros en ramillas
- canchros en ramas principales y tronco
- estrías necróticas longitudinales internas
- pudrición calicinal de frutos













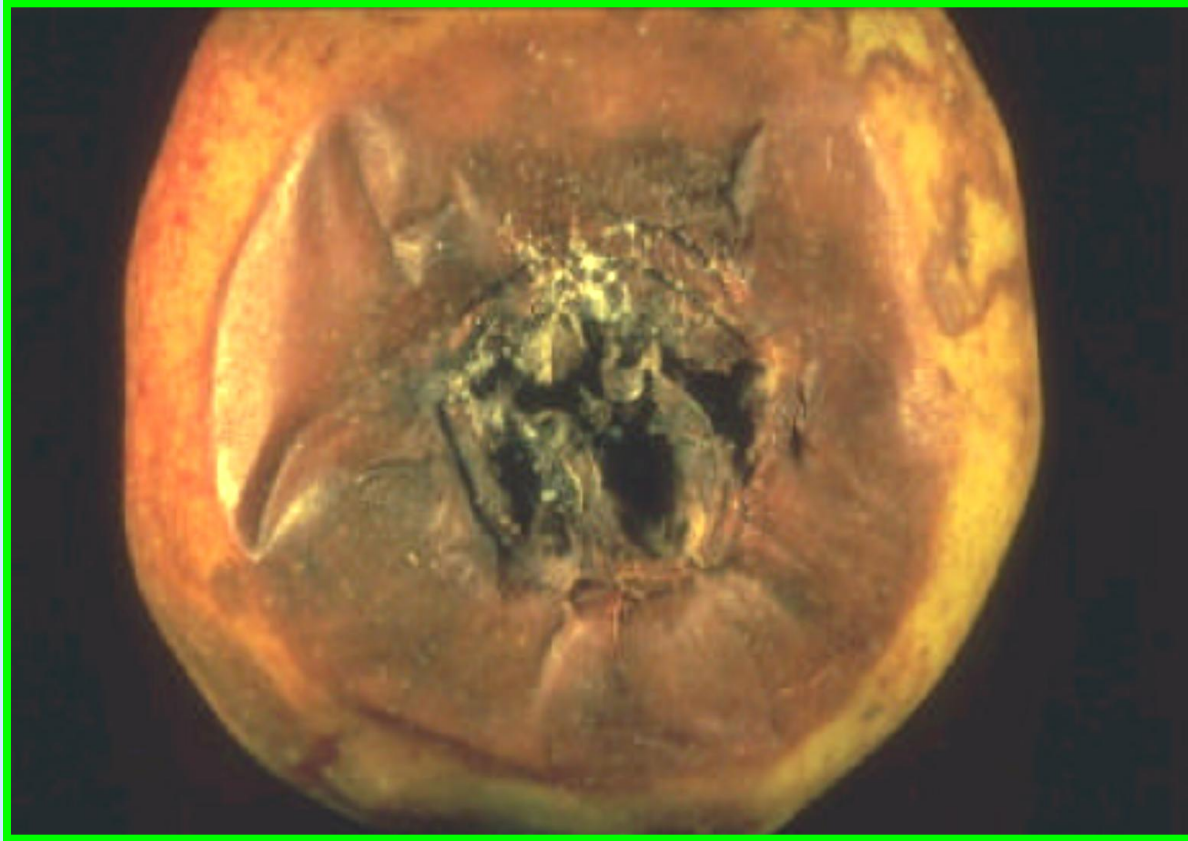




***Neonectria ditissima* en Fuji**

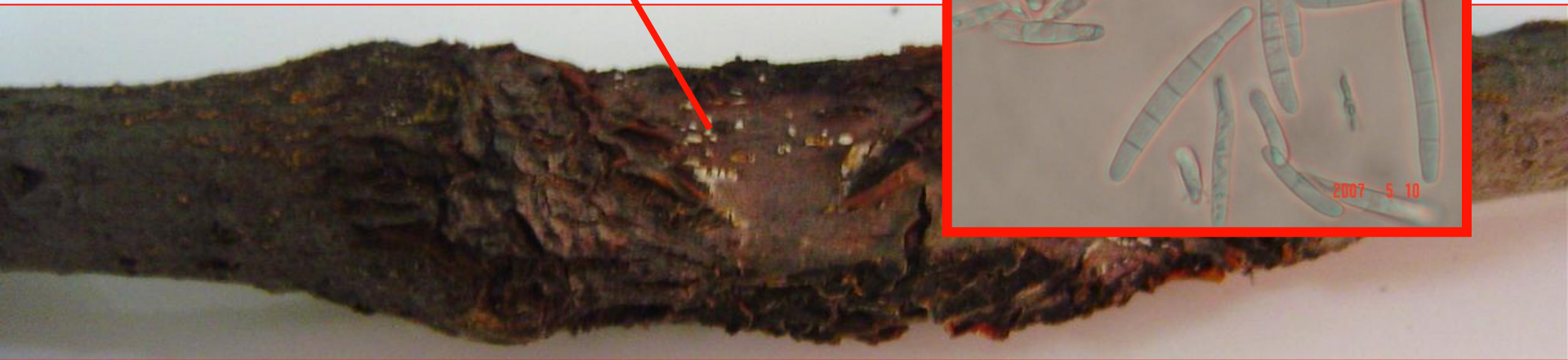
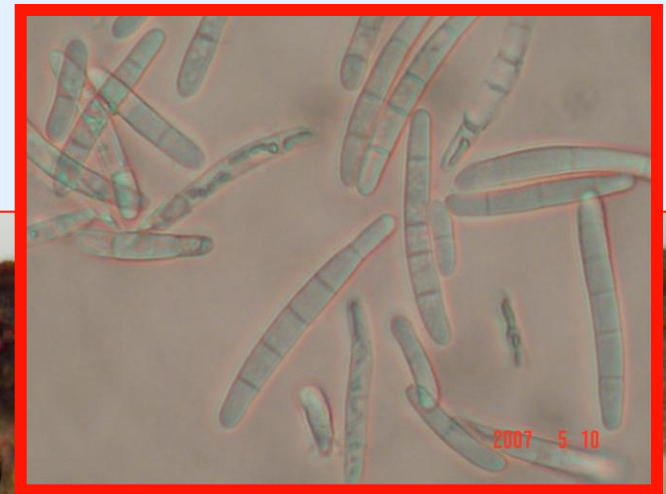


Pudrición de frutos, especialmente en la zona calicinal de manzanas y peras



Pudrición de frutos, especialmente en la zona calicinal de manzanas y peras

**Conidias en
esporodogios en los
cancros jóvenes de
ramillas y ramas es
el principal inóculo
en Chile**









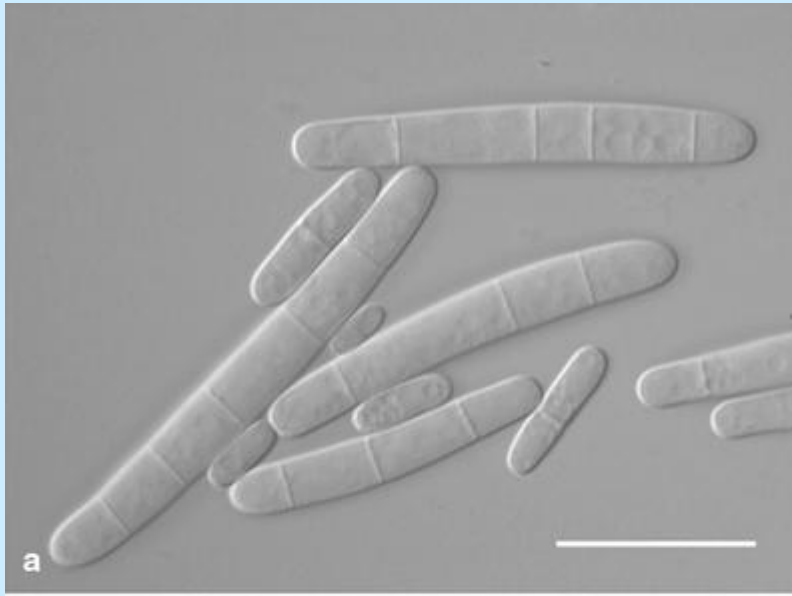
Peritecios se forman en invierno y maduran en primavera.

Ascospores son exudadas en una matriz gelatinosa.



***Neonectria ditissima*: peritecios**

R.W.S. Weber, 2014

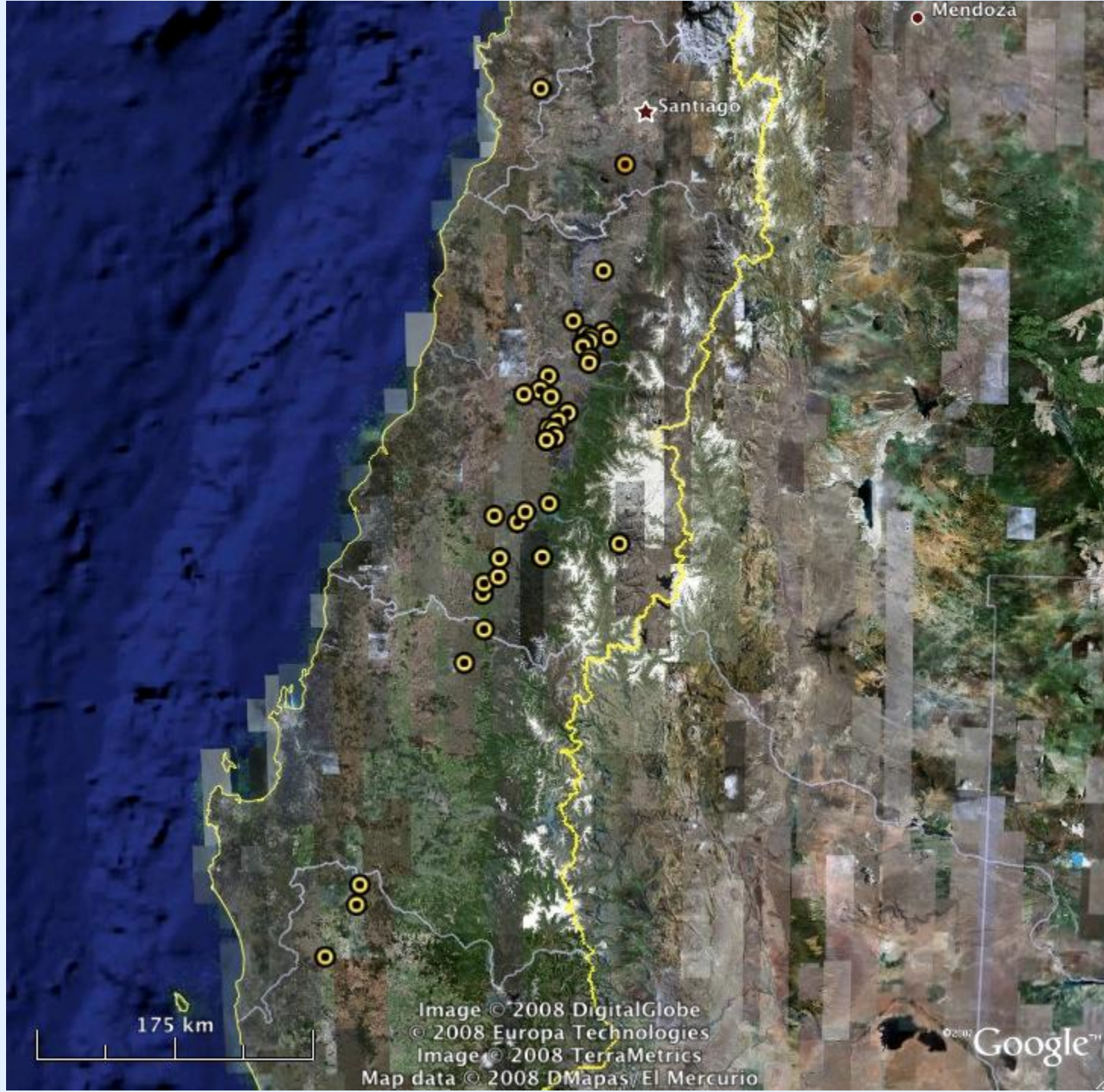


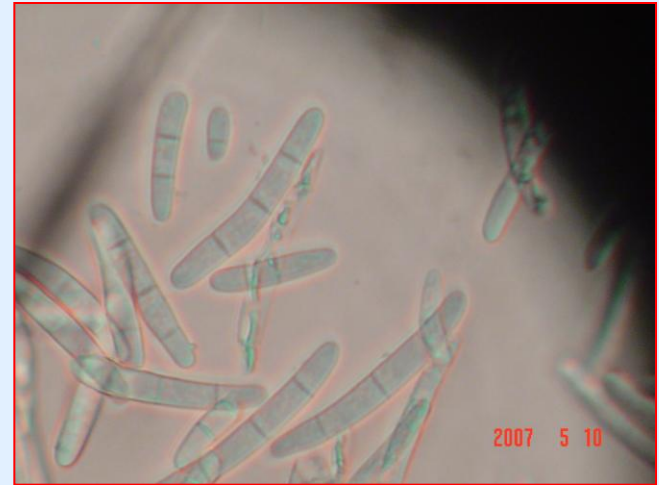
Neonectria ditissima

a. Diversidad de conidias de un cultivo en Agar Papa Dextrosa (APD)

b. Ascosporas de un peritecio colectados en un huerto

Barra = 20 μm





**Uso de botellas con embudo
puesta debajo de un cancro
activo y colección de agua de
lluvia**

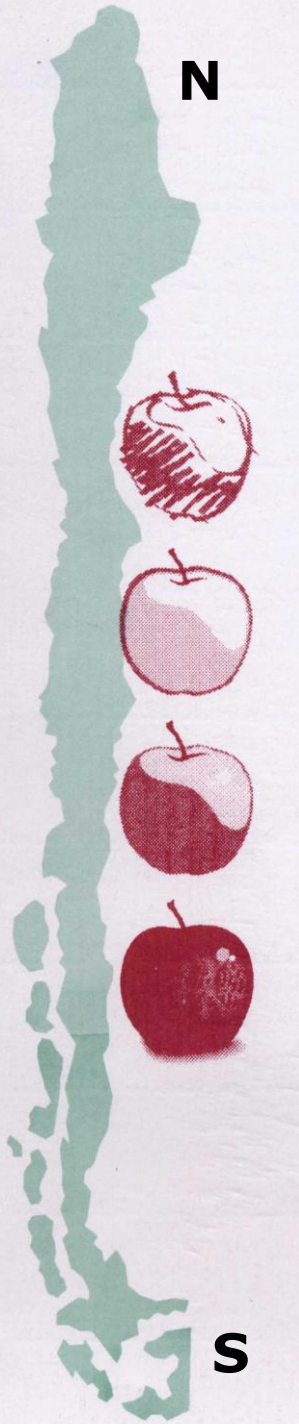
La producción de conidias alcanza su punto máximo de abril a julio en Chile, siempre y cuando existan lluvias.... coincide con caída de hojas

El peak de liberación de ascosporas ocurre a fines de la primavera y principios del verano, solo cuando llueve..... no son inóculo funcional

Las heridas de poda, las heridas en brotación de yemas y las de cosecha no son sitios de infección comunes..... herida foliar

incidencia

V ^



Rain (mm)
261.6
312.5
701.9
1107.1
1871.0



Porcentaje promedio de cicatrices foliares en ramillas cv. Red Chief del año que desarrollaron síntomas de cancro 150 días después de una inoculación artificial con un rango de concentraciones de conidias de aislados de *N. ditissima*

Source of Variation	Incidence (%)
Isolate (I)	
Longaví CENTRAL	9,6
Temuco SOUTH	31,3
Significance	*
Conidia concentration (C)	
50	0,8 a
100	14,7 ab
500	14,7 ab
1000	28,9 bc
5000	54,4 c
Significance	**
Interaction A x C	
Significance	n.s.



Largo y ancho de conidias de *N. ditissima* recolectadas de esporodoquios en canchales de huertos ubicados en el centro (Longaví) y sur (Temuco) de la zona de cultivo de manzanas chilenas

	Localidad	Ancho (µm)	Largo (µm)
Macroconidia	Longaví	5,4	57,6
	Temuco	5	34,9
	<i>Significancia</i>	*	**
Microconidia	Longaví	2,9	10,7
	Temuco	2,3	4,6
	<i>Significancia</i>	*	**

Distancia media recorrida por las conidias en el interior de los brotes terminales de la temporada de las variedades de manzana Granny Smith y Red Chief cuando se incubaron durante siete días en recipientes con una suspensión de conidias de ***N. ditissima***

Tratamiento	Distancia media (cm)
Variedades (V)	
Red Chief	19,4
Granny Smith	12,3
Significancia	**
Aislamiento (A)	
Longaví CENTRAL	17,5
Temuco SOUTH	16,2
Significancia	n.s.
Interacción V x A	
Significancia	n.s.

****** *Altamente significativo*

n.s. *No hay diferencias significativas*

Porcentaje promedio de recuperación de aislados de *N. ditissima* a diferentes alturas en brotes terminales de la temporada de las variedades Granny Smith y Red Chief cuando se incubaron durante siete días en recipientes con una suspensión de conidias

Treatment	Incidence (%)
Varieties (V)	
Red Chief	22.1
Granny Smith	9.4
Significance	**
Isolate (I)	
Longaví CENTRAL	19.2
Temuco SUR	16.2
Significance	n.s
Interaction V x I	
Significance	n.s.

** *highly significant*

n.s. *no significant*

- **Biología**

- ✓ Latorre *et al.* (2002) con aislados chilenos: no habría germinación de conidias y ascosporas a 5°C, y tampoco infecciones de heridas por caída de hojas incluso hasta después de 48 h de agua libre.
- ✓ Latorre *et al.* (2002) predicen que el tiempo mínimo de agua libre sobre la superficie de la herida para una infección sería para Chile: 24 h a 10 °C; 10 h a 15 °C and 2 h a 20 °C.

- **Control**

- Epidemias de *N. ditissima* en manzano tienden a ser localizadas por razones que aún no se entienden.
- Medidas de control no son esenciales en cada huerto.
- Medidas químicas y culturales

Estrategia de control cultural para cancro europeo

Eliminación de canchros y ramas y
ramillas infectadas

Acciones:

Poda invernal y quema de canchros y restos
infectados

2006 8 24

- **Control**

- Higiene del huerto: ramas con canchales que se remueven durante la poda y se dejan en el piso del huerto pueden seguir esporulando hasta 2 años: **Picado e incorporación completa y/o retiro del piso del huerto y quemado.**
- Utilizar pinturas/pastas que contienen: a) agentes fungicidas, tales como cobre, clorotalonilo, kresoxim-metilo o tebuconazol, y b) microorganismos y biocontroladores



- **Control químico**

- **Necesidad de protección de la herida que deja la hoja al caer, y en brotación:**
- Fungicidas basados en cobre, benzimidazoles y mezclas de IBE's con estrobilurinas: inicio; 50% y 100% caída de hojas
- En áreas con lluvias de primavera, los fungicidas protectores de *Venturia inaequalis*, dodine y dithianon;
- Benzimidazoles reducen la esporulación del hongo en los canchros infectados.

Fungicidas Autorizados en Manzanos (SAG) n=247

IBE's: G₃

difenoconazol
fenarimol
fenbuconazol
fluquinconazol
flutriafol
miclobutanilo
mefen-
trifluconazol
penconazol
tebuconazol
tetraconazol
triadimefon
triflumizol
triforina

Azufre: M₀₂

Ditio M₀₃

carbamatos:
mancozeb
metiram
tiram

Fosfonatos: P₀₇

Cloronitrilo: M₀₅
clorotalonilo

Benzimidazoles:

benomil B₁
carbendazima
tiofanato-metilo

Dicarboximidas:

iprodione E₂

Cobre: M₀₁

Anilino- D₉

pyrimidinas:
ciprodinilo
pirimetanilo
mepanipirima

Ptalimidas:

captan M₀₄
folpet

Guanidinas:

dodina U₁₂

Fenil-Pirrol:

fludioxonilo E₁₂

Dinitroanilinas:

fluazinam C₂₉

SDHI: C₇

isopirazam
fluopiram
fluxapiroxad
pentiopirad
pidiflumetofeno

Estrobilurinas: C₁₁

kresoxim-metilo
piraclostrobin
trifloxystrobin

Hidroxianilidas:

fenhexamid G₁₇

Fungicidas Autorizados SAG para *Neonectria*

IBE's: G₃

difenoconazol
fenarimol
fenbuconazol
fluquinconazol
flutriafol
miclobutanilo
mefen-
trifluconazol
penconazol
tebuconazol
tetraconazol
triadimefon
triflumizol
triforina

Azufre: M₀₂

Ditio M₀₃
carbamatos:
mancozeb
metiram
tiram

Fosfonatos: P₀₇

Cloronitrilo: M₀₅
clorotalonilo

Benzimidazoles:
benomil B₁
carbendazima
tiofanato-metilo

Dicarboximidas:
iprodione E₂

Cobre: M₀₁

Anilino- D₉
pyrimidinas:
ciprodinilo
pirimetanilo
mepanipirima

Ptalimidas:
captan M₀₄
folpet

Guanidinas:
dodina U₁₂

Fenil-Pirrol:
fludioxonilo E₁₂

Dinitroanilinas:
fluazinam C₂₉

SDHI: C₇
isopirazam
fluopiram
fluxapiroxad
pentiopirad
pidiflumetofeno

Estrobilurinas: C₁₁
kresoxim-metilo
piraclostrobin
trifloxystrobin

Hidroxianilidas:
fenhexamid G₁₇

BIOPLAGUICIDAS REGISTRADOS EN CHILE (SEGÚN SAG, 2026)

PRODUCTO	ENFERMEDAD
<i>Trichoderma spp.</i> (TRICHONATIVA; BINAB-T; 3 TAEX; HARZTOP; TIFI; BIOMONGEN; MAMULL; TRICHOFRUIT TRICHOFORTE; TRIWORK IBETA)	<i>Chondrostereum purpureum; Diplodia seriata; Neonectria ditissima; Phlyctema vagabunda; Venturia inequalis; V. pyrina; Botrytis cinerea</i>
<i>Myrothecium verrucaria</i> (DITERA WG)	NEMÁTODOS
<i>Metarhizium anisopliae</i> cepa CeniCafé Ma9236 + <i>Beauveria bassiana</i> cepa CeniCafé Bb9205 (MICOSPLAG WP)	NEMÁTODOS
<i>Paecilomyces lilacinus</i> cepa ATTC38740 (BIOSTAT WP)	NEMÁTODOS
<i>Cryptococcus albidus</i> (FRUIT PLUS)	BOTRITIS; PUDRICIONES
<i>Aerobasidium pullulans</i> (BOTECTOR)	<i>B. cinerea; A. alternata; Phlyctema, Penicillium</i>
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (SERIFEL; AMYLO-X; STARGUS)	<i>Alternaria, B. cinerea, Podosphaera leucotricha</i>

BIOPLAGUICIDAS REGISTRADOS EN CHILE (SEGÚN SAG, 2025)

PRODUCTO	ENFERMEDAD
<i>Bacillus subtilis</i> (SERENADE ASO ; NACILLUS PRO ; BACIFRUIT SC; OSPO BOT; BACIFORTE; BABILU)	<i>Alternaria alternata</i> ; <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Podosphaera leucotricha</i> ; <i>Phlyctema vagabunda</i> , <i>Venturia inaequalis</i>
Acibenzolar-S-Metilo (BION); Laminarina (VACCIPLANT); Cerevisana (ROMEO)	INDUCTORES DE RESISTENCIA
<i>Agrobacterium radiobacter</i> cepa K84 (BIOBACTER 84 G)	AGALLAS DE LA CORONA
<u>EXTRACTOS BOTÁNICOS</u>	
EXTRACTOS DE CÍTRICOS (STATUS; BC1000, LONLIFE, PANGERMEX; FUNGASTOP; CITRUS, BESTCURE)	<i>Phlyctema vagabunda</i>
EXTRACTOS DE QUILLAY (QL-AGRI 35; BOTRYSTOP)	NEMÁTODOS; BOTRITIS
EXTRACTO DE ACEITE DE NEEM (TRILOGY)	OÍDIO
ACEITE EL ÁRBOL DEL TÉ (<i>Melaleuca alternifolia</i>) (TIMOREX GOLD)	<i>Phlyctema vagabunda</i>
EXTRACTO DE <i>Reynoutria sachalinensis</i> (REGALIA MAXX)	OÍDIO, PUDRICIONES, PESTE NEGRA
EXTRACTO DE Swinglea glutinosa (ECOSWING)	<i>Alternaria alternata</i> ; <i>Botrytis cinerea</i> ; <i>Phlyctema vagabunda</i> ; <i>Podosphaera leucotricha</i> ; <i>Venturia inaequalis</i>
<i>Lupinus albus</i> (PROBLAD)	<i>Podosphaera leucotricha</i>
CAPASAICINA (ACUTE)	BOTRITIS

- **Control**

- Todos los cultivares de manzano son susceptibles a *N. ditissima*, sin embargo la incidencia y severidad de la enfermedad es menor en algunos.
- Más susceptibles: Fuji, Braeburn, Red Delicious (variable), Kanzi
- Intermedia: Gala; Granny Smith
- Menor susceptibilidad relativa: Algunas nuevas selecciones europeas

- **Control**

- Actualmente, existen programas de mejoramiento genético para desarrollar variedades con resistencia parcial en la mayoría de los países productores.
- Se busca reducir la susceptibilidad del hospedero: tener menos infecciones, desarrollar cancros más pequeños, cicatrizar más rápido
- NIAB (National Institute of Agricultural Botany)

Mensajes finales

- El Cancro Europeo no se controla cuando lo vemos, se controla cuando evitamos que ocurra.
- El manejo efectivo de *Neonectria ditissima* no depende de un producto, sino de la integración de la reducción del inóculo, la protección de tejidos susceptibles y la oportunidad de intervención.
- Ni el mejor fungicida ni la mejor variedad, por sí solos, controlan el Cancro Europeo; el éxito está en integrar genética, sanidad y oportunidad de manejo.
- En sistemas húmedos como el Cono Sur, el Cancro Europeo no es un problema eventual, es un riesgo permanente que se maneja solo con prevención.
- Reducir el inóculo, proteger la herida y aplicar en el momento correcto: ahí se gana el control del Cancro Europeo.



Mauricio Lolas
mlolas@utalca.cl
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Talca