

ENFERMEDADES EN PINUS SPP IDENTIFICADAS EN NUESTRO PAÍS
ALGUNOS EJEMPLOS

BANDA ROJA DE LOS PINOS (DOTHISTROMA NEEDLE BLIGHT)

PATÓGENO

- *Mycosphaerella pini* Rostr. (= *Scirrhia pini*)
- *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet
- *D. pini* Hulbary

2004 reconocidas como diferentes especies; esta última sin teleomorfo conocido; U.S.A. , Rusia y Europe

DISTRIBUCION

- mundial; Sudamérica: Arg, Br, Ch, Cl, Ec, Uy, Bol.

HOSPEDANTES

- *Pinus* spp, *Picea abies* , *Pseudotsuga manziessi* y *Larix decidua*

P. radiata – *P. ponderosa*



Dothistroma septosporum (sexual stage: *Mycosphaerella pini*) is a foliar pathogen of many pine species throughout the world, causing serious economic losses. The incidence and severity of *Dothistroma* needle blight has increased dramatically in Canada and Europe since the mid 1990s, with climate change a major factor in the occurrence of these epidemics. The disease now causes widespread mortality and growth losses in natural native forests as well as in commercial plantations, with consequent implications for carbon sequestration. <https://mycocosm.jgi.doe.gov/>

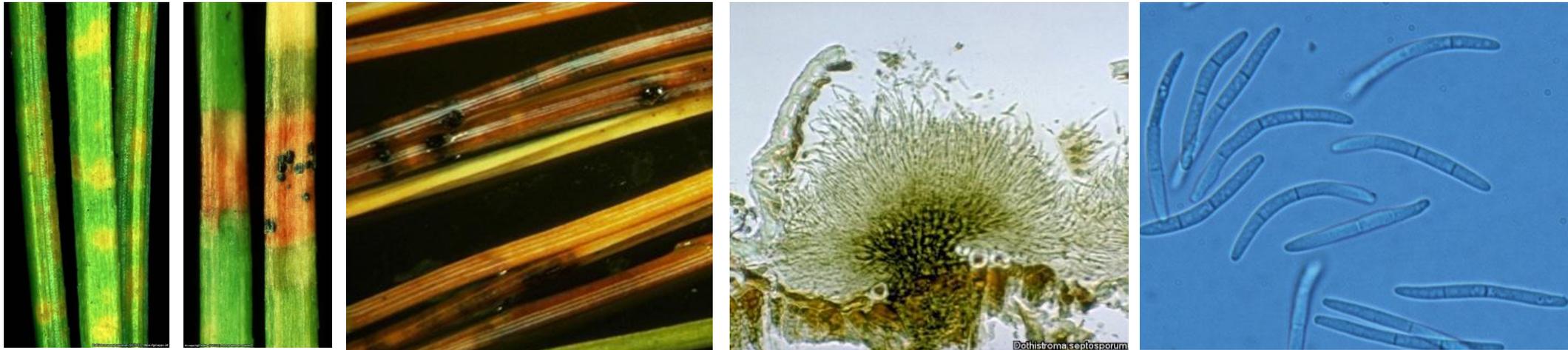
SUSCEPTIBILIDAD RELATIVA ENTRE ESPECIES (Kershaw et al., 1988):

- **Muy altamente susceptible:** *P. attenuate*
- **Altamente susceptible:** *P. jeffreyi*, *P. nigra* subsp. *laricio*, *P. ponderosa*
- **Altamente susceptible; disminuye con la edad:** *P. muricata*, *P. radiata* (5-10 años > susc)
- **Moderadamente susceptible:** *P. canariensis*, *P. lambertiana*, *P. pinaster*
- **Poco susceptible:** *P. contorta*, *P. elliotii*, *P. hartwegii*, *P. monticola*, *P. nigra* subsp. *Nigra*
- **Poco susceptible y usualmente infectados cuando se presentan cerca de un pino enfermo:** *Larix decidua*, *Picea sitchensis*, *Pseudotsuga menziesii*
- **Muy poco susceptibles:** *Pinus ayacahuite*, *P. coulteri*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *P. sabiniana*, *P. serotina*, *P. strobus*, *P. sylvestris*, *P. taeda*, *P. torreyana*

Las listas de especies en función de su susceptibilidad pueden cambiar de un lugar a otro, así como los niveles de resistencia dentro de una misma especie, dependiendo de las procedencias, condiciones climáticas, etc.

SIGNO

- fructificaciones asexuales: conidiomas (*D. septosporum*; *D. pini*);
- puntuaciones negras asociadas a las bandas o bien en acículas totalmente necrosadas;
- conidios en cirros de color blanco o bien rosa pálidos;
- conidios dispersados por impacto de agua de lluvia /riego, viento; penetración por estomas;
- material de propagación enfermo también vía de dispersión (semilla poco frecuente).



SÍNTOMAS periodo de incubación: 1-2-4-6 meses

- se inician en las ramas bajas, en algunos casos desde el interior de la copa; avance abajo hacia arriba, de adentro hacia afuera; acículas del año no afectadas;
- manchas cloróticas en acículas - bandas castaño – rojizas (1 a 3 mm ancho); micotoxina dothistromina; rodeadas por bandas cloróticas;
- anillamiento a nivel de las bandas;
- atizonamiento – muerte apical – base verde;
- necrosis – amarronamiento generalizado y bandeo persistente; severidad dependiente de la duración del tiempo seco; muerte de ramas o bien del ejemplar.



FACTORES PREDISPONENTES

- alta humedad relativa (80 a 100 %) esporulación y G ! ; lluvias particularmente estivales > 1200mm
- el tiempo seco inhibe el desarrollo de los conidiomas; y la severidad de la enfermedad;
- temperaturas óptimas de 8 – 15; 18 a 25 ° C ; promueve G! , penetración e infección; 15 hs supe foliar mojada;
- impacto gotas de agua favorece diseminación; insectos, prácticas culturales;
- elevadas densidades de plantación a campo o siembra en vivero;
- poco recambio de aire;
- ramas cercanas al suelo;
- ejemplares en situaciones de stress (déficits nutricionales; drenaje impedido); condiciones de sitio no aptas tornan más severa la enfermedad;
- en *P. radiata* en ejemplares adultos la oclusión de estomas por resinas barrera física y química.

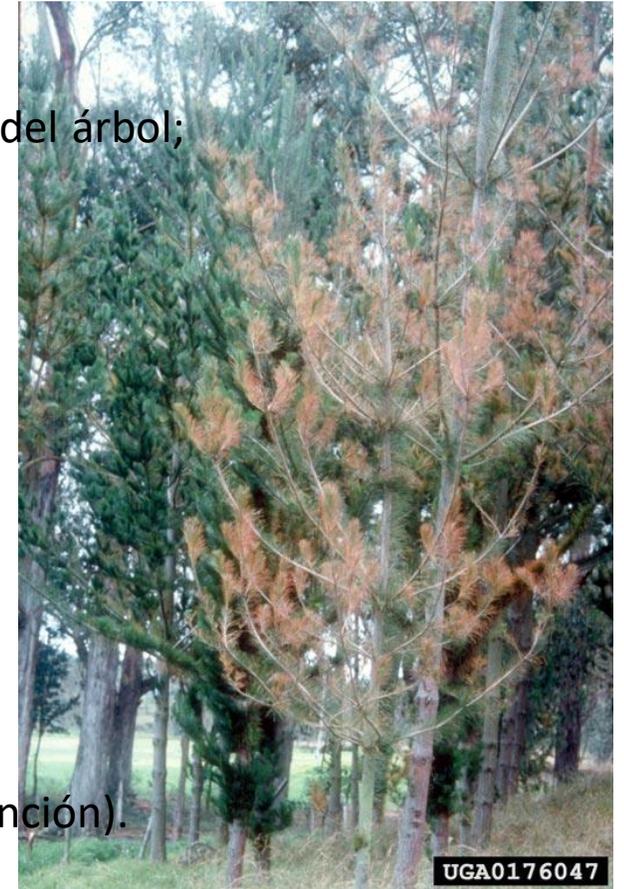
DAÑOS principalmente vive en vivero y plantaciones jóvenes

- defoliaciones prematuras: si se repiten año a año y son severas, pueden causar la muerte del árbol;
 - reducción de la tasa fotosintética; menores rendimientos finales;
- desfoliaciones > 75 % detienen crecimiento; reducc diámetro del 80% Chile *P. radiata***

PAUTAS DE MANEJO

En términos generales

- utilizar genotipos resistentes;
- eliminar plantas oprimidas / partes enfermas (poda y quema);
- minimizar factores de predisposición (densidad plantación; podas como práctica de prevención).



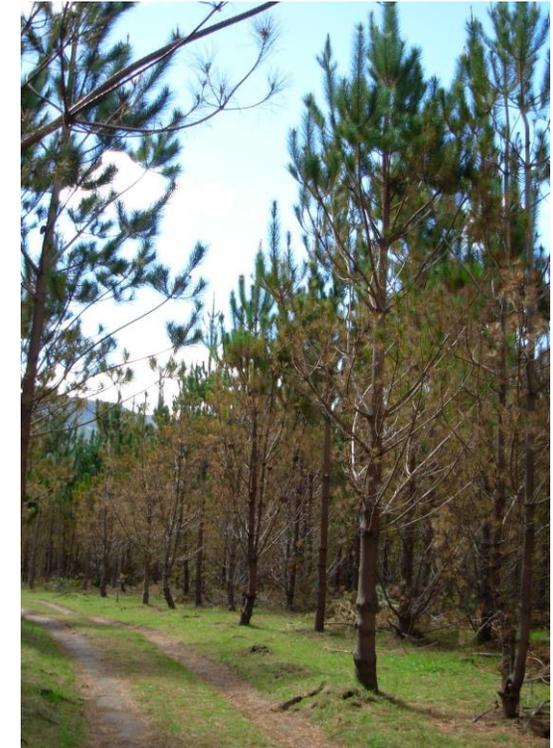
En vivero

- a modo de proteger las acículas aplicar 3 o 4 veces compuestos a base de Cu (oxicloruro de cobre, caldo bordeles: c, p) a intervalos de 2 o 3 semanas; clorotalonil (c, p);
- evitar la utilización de pinocha proveniente de plantaciones sintomáticas;
- en caso de plantines con síntoma, evitar el riego con salpicaduras.



Plantación

- no abastecerse de plantines de viveros con la enfermedad presente;
- evitar altas densidades, favorecer aireación con aclareos;
- podar ramas bajas;
- manejo de malezas altas.



MANEJO continuación.....

Dothistroma: se han encontrado tratamientos efectivos, fungicidas con cobre, los más ampliamente utilizados son el **sulfato de cobre, oxicloruro de cobre**.

Los neozelandeses aplican estos tratamientos de forma rutinaria por vía aérea, puede necesitarse realizar **2 aplicaciones por año**, por lo general realizan **una cada 3 años**. No elimina la enfermedad pero sí reduce la defoliación causada por la misma.

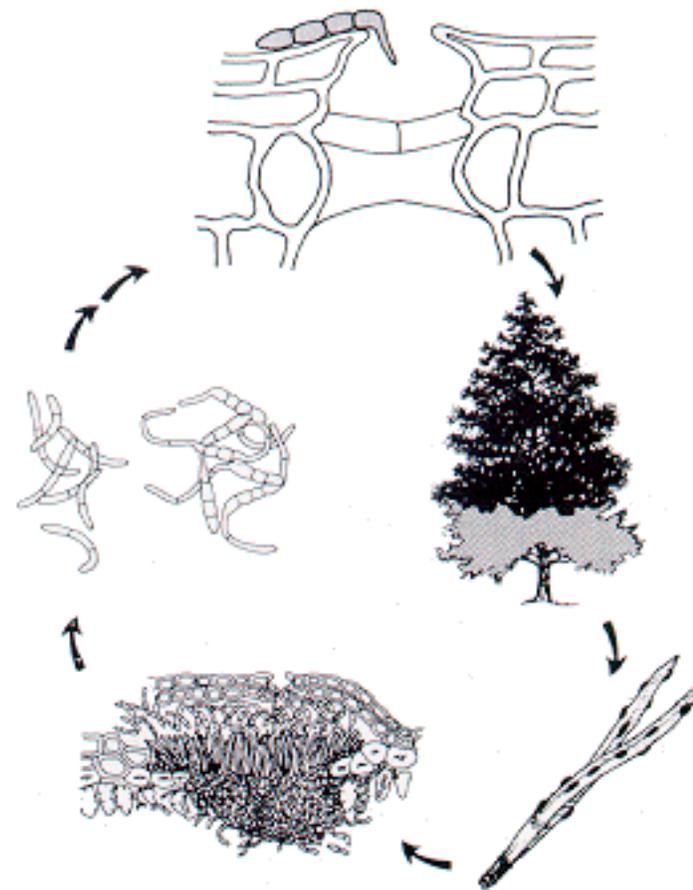
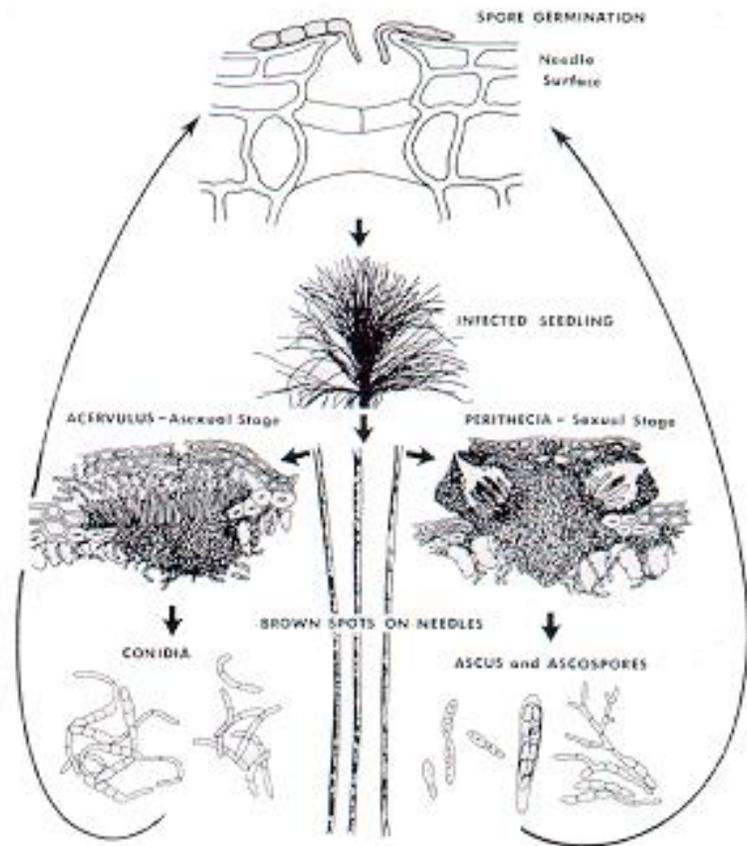
En Europa la legislación es menos permisiva y surgen interrogantes sobre el impacto ambiental y económico (coste de los tratamientos anuales con respecto a beneficios económicos derivados del incremento del crecimiento del árbol por aplicar dichos tratamientos)

La detección temprana de la enfermedad en semilla, planta y árbol adulto resulta clave a la hora de que las estrategias de control resulten eficaces Proyecto Life Healthy forest Eugenia Iturritxa , Nebai Mesanza

Bosque, Vol. 25 N° 1, 2004, pp. 15-27. Evaluación de pérdidas en volumen comercial de *Pinus radiata* por efecto de *Dothistroma septospora* en distintos escenarios de manejo y control químico, en la provincia de Valdivia

Este estudio presenta la evaluación física y económica de distintos regímenes silviculturales que consideran la aplicación de pesticidas para controlar *Dothistroma* en un ensayo de *Pinus radiata*. En el ensayo están representadas varias situaciones de manejo y control químico. En tal sentido, el objetivo fue evaluar la eficiencia de este control sobre el daño de *Dothistroma* en términos del desempeño físico y económico de las plantaciones al turno de la rotación. Los resultados indican que el control químico aplicado fue eficaz en salvamento de volumen; no obstante, al evaluar dicha decisión desde el punto de vista económico, resulta inconveniente, siendo los costos del control muy superiores a los beneficios del salvamento en volumen.

CICLO DE VIDA Banda roja: *Dothistroma septosporum*



CICLO DE VIDA Banda roja: *Dothistroma pini*, *D. septosporum*



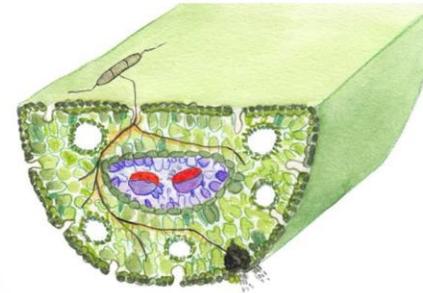
Esporas que se depositan en acículas nuevas o viejas



Germinación de esporas, penetración a través de los estomas y colonización de las acículas. 10-12°C y alta humedad ambiental (75%), disponibilidad de agua



Esporas transportadas por la lluvia



A los dos meses de la infección, aparición de lesiones en acículas, picnidios, desecación progresiva y caída, defoliación del árbol



Esporas transportadas por el viento desde el material infectado en el suelo



La defoliación se concentra en la parte baja media del árbol. El patógeno sobrevive en las acículas del árbol y del suelo durante meses, no se considera que las semillas sean la principal fuente de dispersión de la enfermedad

FALSA BANDA ROJA DE LOS PINOS

DISTRIBUCIÓN

Mundial - Sudamérica: Uruguay – Brasil – Chile - Argentina

(identificada en los 90 Región Andinopatagónica)

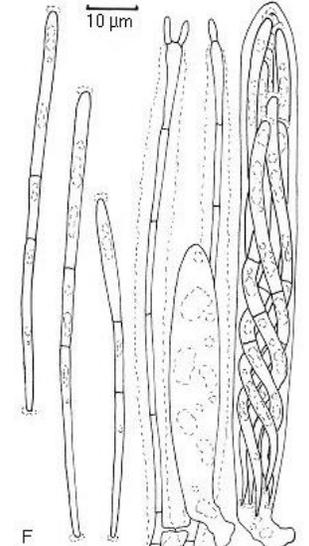
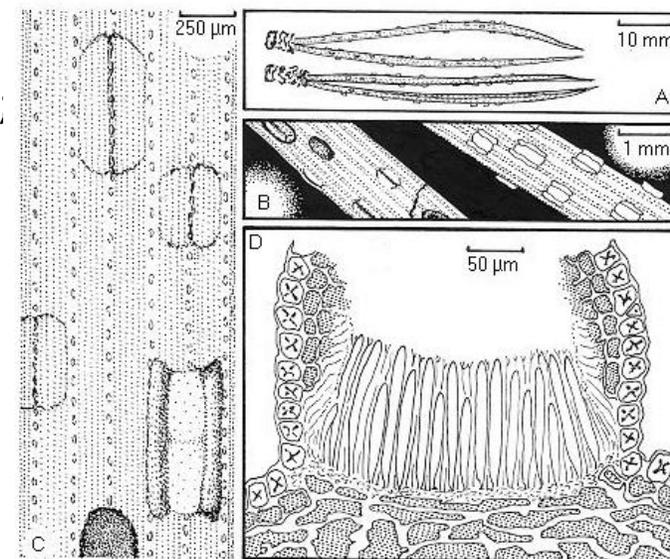
- *Pinus contorta*
- *P. ponderosa*

PATÓGENO

- *Cyclaneusma minus* (Butin) Di Cosmo, Peredo & Minter

SIGNO

- apotecios presentes durante todo el año;
- sub-epidérmicos; al madurar rompen la epidermis longitudinalmente;
- amarillentos - blancos (cuando secos);
- acículas muertas de las ramas o aquellas presentes en el suelo;
- bandeado, atizonamiento.



SÍNTOMAS

- tercio inferior de la copa;
- raros en las acículas del año en curso;
- puntos verde claro; luego cloróticos; coalescencia (clorosis generalizada), amarronamiento;
- bandeo castaño rojizo;
- hojas muertas sujetas al ejemplar.

CONDICIONES PREDISPONENTES

- alta humedad;
- temperaturas medias;
- rodales densos;
- extenso periodo de incubación (10 – 15 meses).

MANEJO

- silvícola (poda y raleo; quema de residuos)

< 30% copa afectada en plantaciones manejadas y/o baja densidad

del 30 al 60% copa afectada en plantaciones sin manejo



OTROS DEFOLIADORES - “TIZÓN DE LAS ACÍCULAS DE LOS PINOS”

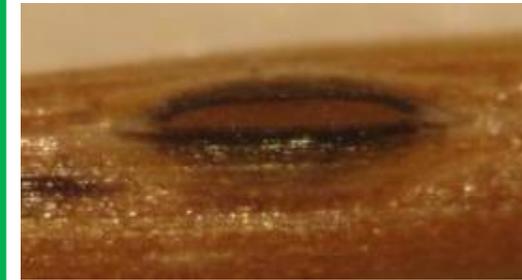
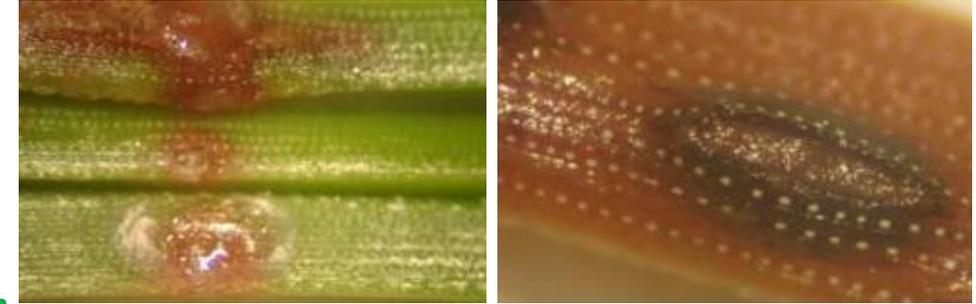
Lophodermium spp

L. camberrianum - *L. staleyi* (saprófito, patógeno débil) – *L. pinastri*

P. ponderosa* – *P. contorta* - *P. taeda

Las plantaciones de coníferas de Patagonia (*P. ponderosa*, *P. contorta*) presentan como principal problema fitopatológico los patógenos defoliantes. Los mismos están representados por un consorcio de especies: *Cyclaneusma minus*, *Lophodermium camberrianum*, *L. staleyi* y *Sclerophoma pythiophila*.

Su incidencia y severidad no alcanza el umbral de daño económico salvo casos particulares que se originan en la falta de manejo silvícola (Rajchemberg, 2014).



CANCRO RESINOSO DE LOS PINOS

Muerte regresiva de los pinos- Marchitez de los brotes del pino

Sphaeropsis sapinea (Fr.) Dyko & B. Sutton [= *Diplodia pinea* (Desm.) J.J. Kickx]

Hospedantes

Argentina

- Buenos Aires (siglo XX; década del 10 y del 40) sobre *Pinus radiata* y *P. halepensis* resp.
- Misiones y Corrientes (80 y 90) plantaciones de *P. elliotii* y *P. taeda* hasta la fecha
- Neuquén *P. ponderosa* 2010 (ejemp. 8-10 años)
- *Abies, Picea, Pseudotsuga, Cryptomeria, Araucaria, Cupressus* y *Chamaecyparis*

Enfermedad de Distribución Mundial: conos, semillas, plantines, material enfermo o bien asintomático, insectos



Signo: picnidios con cirros blanquecinos-rosados en yemas, brotes, acículas, conos.

- esporas: germinación en presencia de agua libre;
- humedad relativa del 70-80% y temperaturas medias (24-26 °C) indispensables;
- penetra por heridas, aberturas naturales; micelio inter e intracelular;
- infecciones en ejemplares sanos;
- infecciones latentes; endófito, se manifiesta bajo situaciones de stress (principalmente sequía)



SINTOMAS

- muerte de brotes apicales; brotes a modo de gancho – retorcidos; exudados resinosos; acículas (crecimiento incompleto);
- deformación de la copa por proliferación de brotes laterales; ramas multiflechas;
- canchros en ramas y fustes – circundan – muerte – dieback;
- mancha azulada en fustes;
- *damping – off* pre y post emergencia;
- necrosis radicales.



SUSCEPTIBILIDAD, algunos ejemplos

- **USA y Canadá:** elevada en pinos nativos: *Pinus banksiana*, *P. ponderosa*, *P. resinosa* (vivero, plantación, cortinas) y en exóticos: *Pinus mugo*, *P. nigra*, *P. sylvestris*
- **Europa:** *P. nigra*
- **Sudamérica, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica:** *Pinus radiata*

MANEJO

- no usar pinocha como sustrato;
- destruir plántulas enfermas;
- evitar heridas; poda en invierno (bajas temperaturas y baja posibilidad de estrés por sequía)
- otoño: poda limpieza;
- primavera: caldo bordeles – compuestos a base de cobre – poda – recolección y quema;