

PSA

Características, sintomatología e identificación de la enfermedad

Eduardo Donoso
Ing. Agrónomo M. Sc
Gerente I+D Bio Insumos Nativa Ltda.
edonoso@bionativa.cl

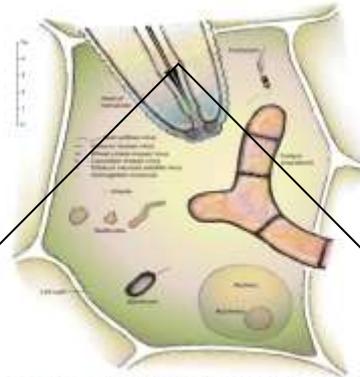
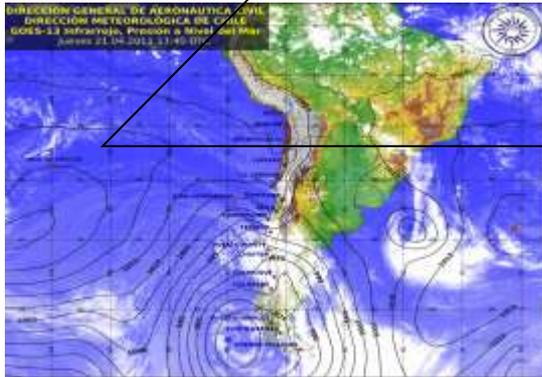


FIGURE 1.1 Schematic diagram of the shape and size of certain plant pathogens in relation to a plant cell. Bacteria, mitochondria, and prokaryotes are not found in most and living plant cells.

ENFERMEDAD



Formas de penetración

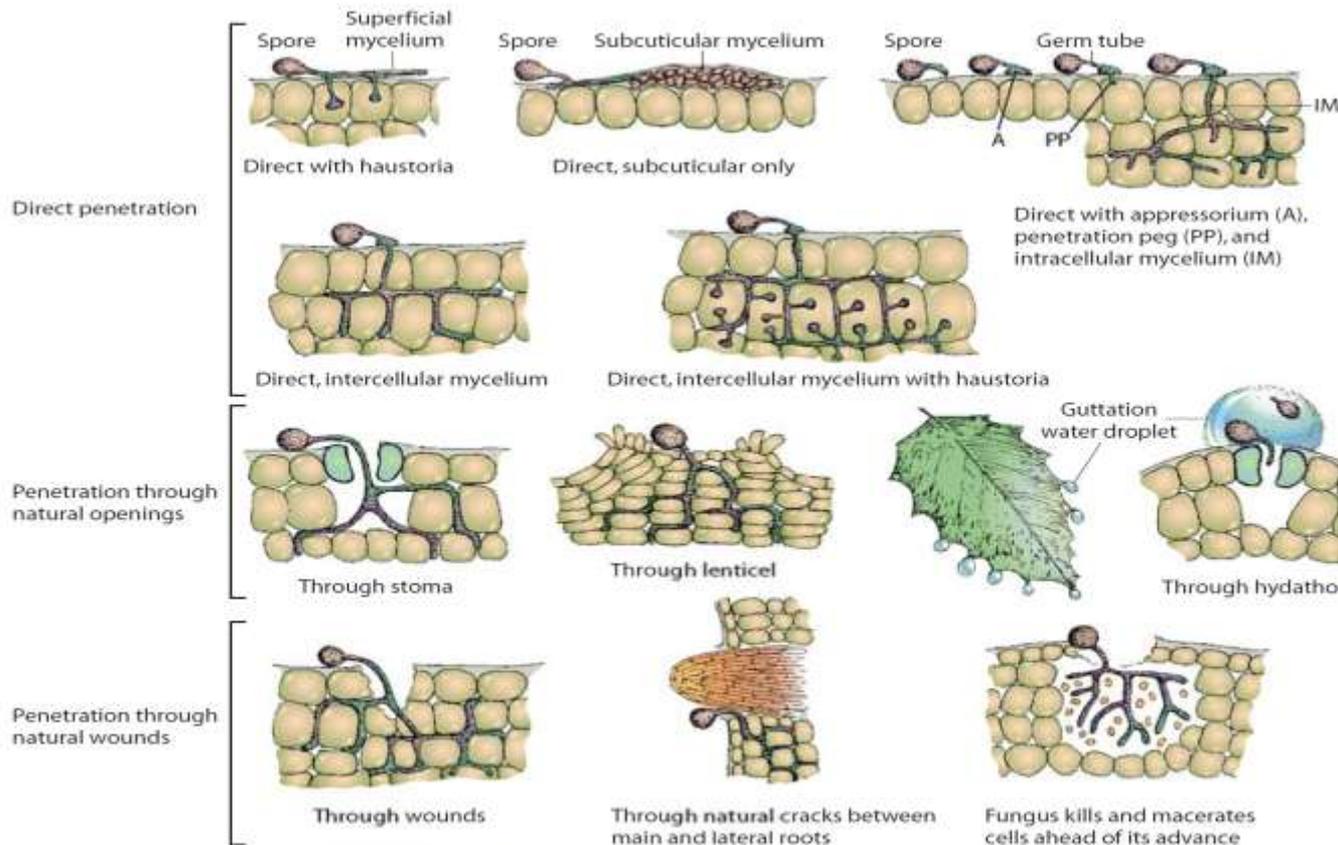


FIGURE 2-5 Methods of penetration and invasion by fungi.

Penetración por bacterias

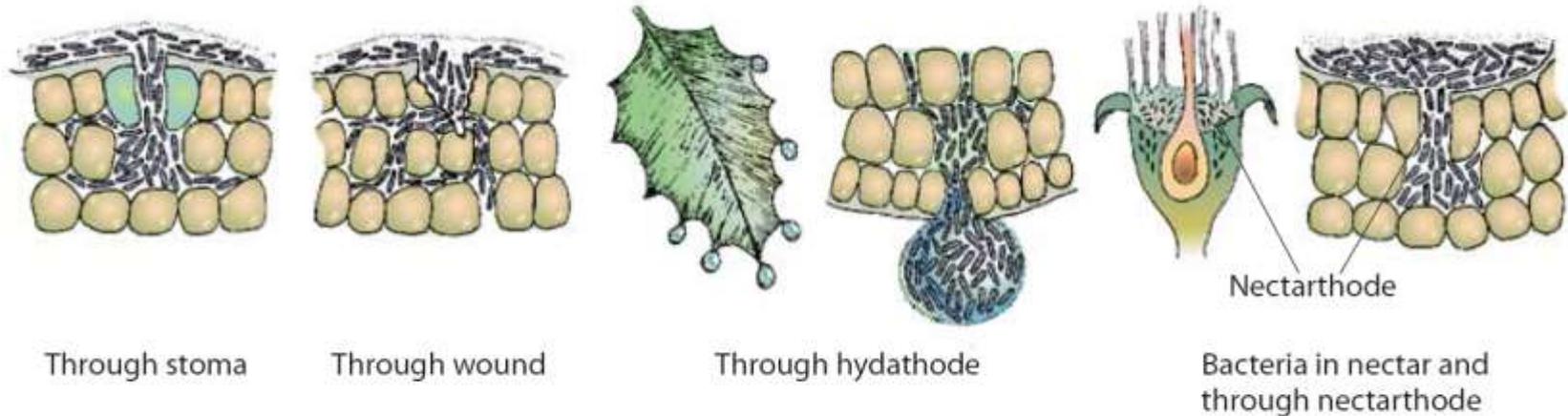


FIGURE 2-7 Methods of penetration and invasion by bacteria.

Diseminación

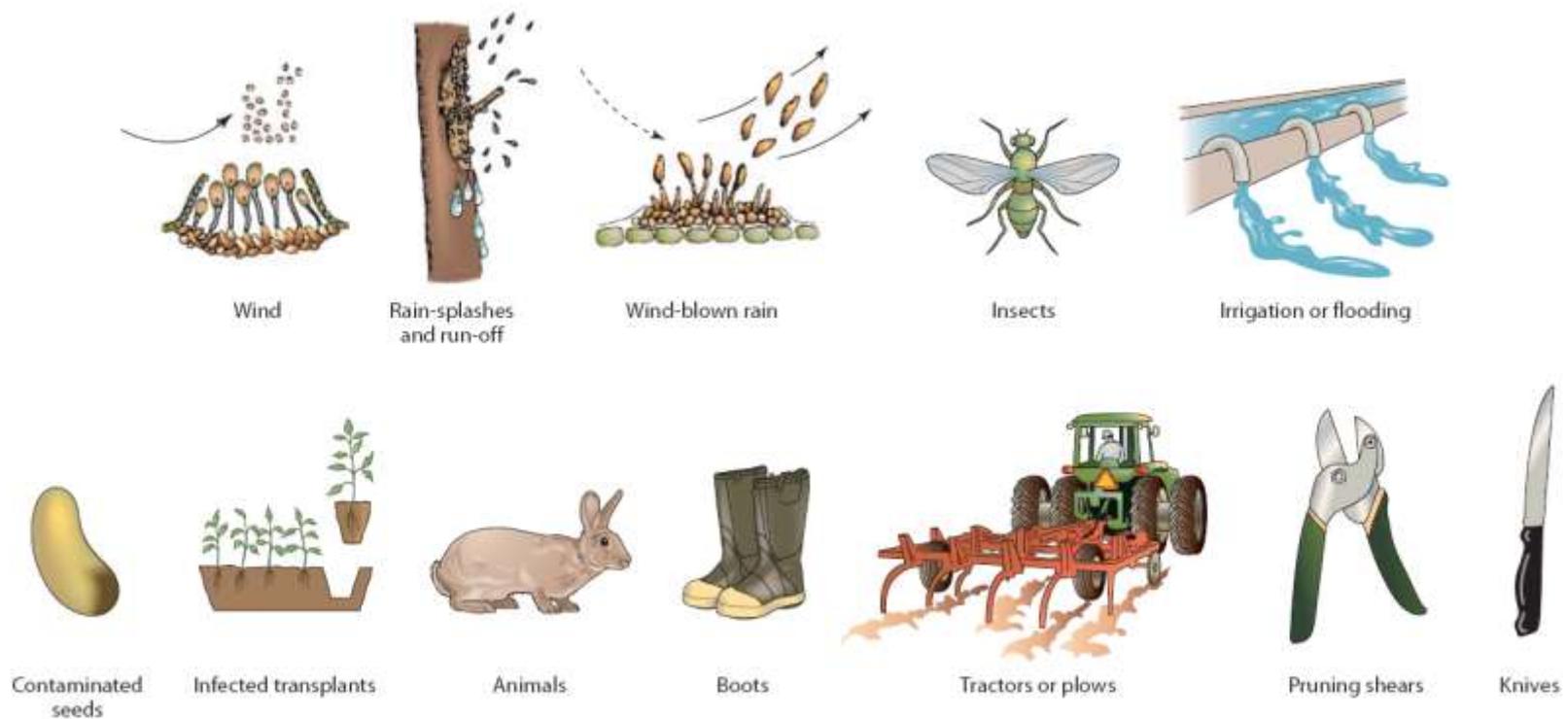
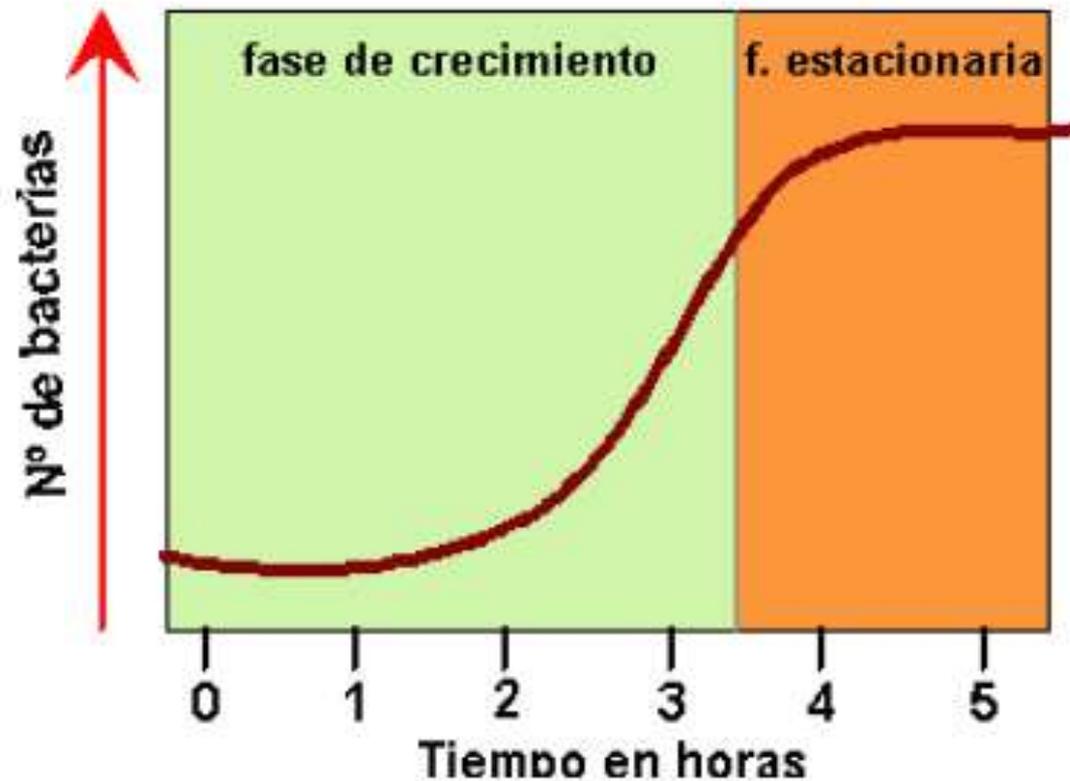


FIGURE 2-15 Means of dissemination of fungi and bacteria.

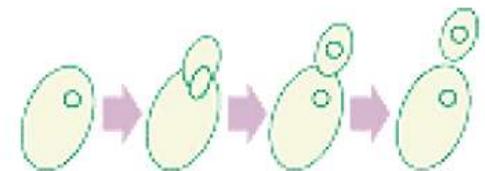
Crecimiento



Fisión binaria



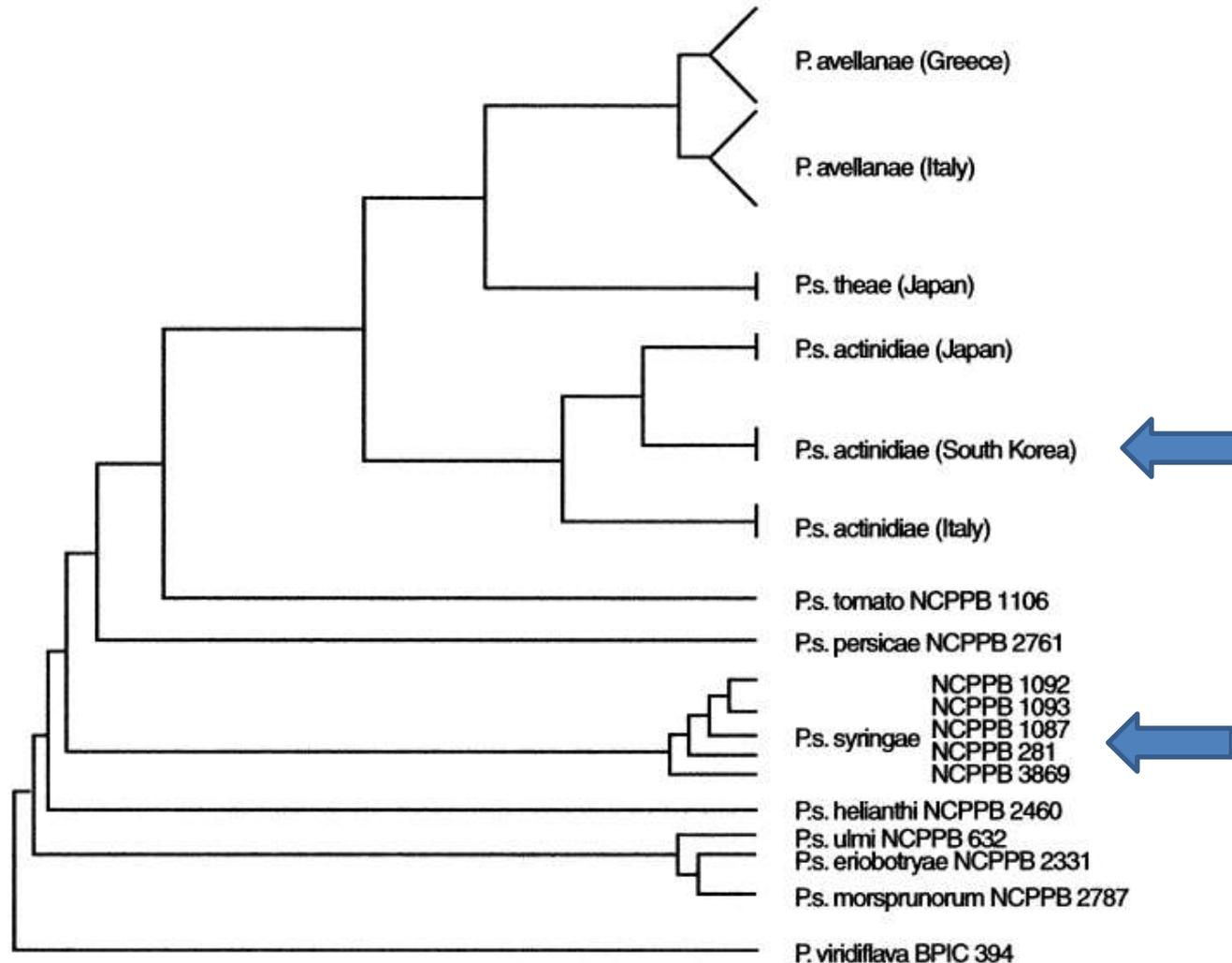
Yemación

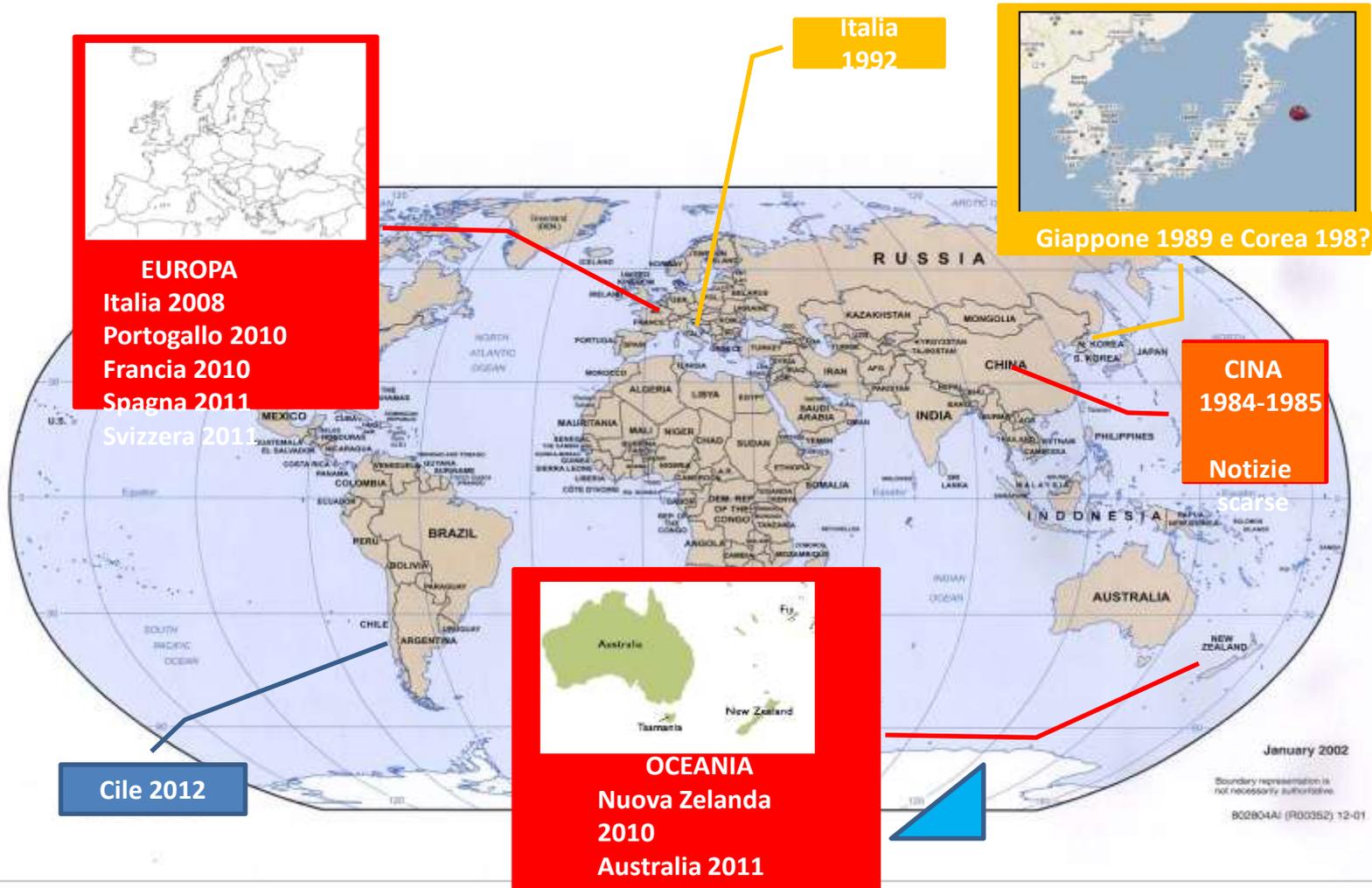


Descripción enfermedad



- Parámetros eco fisiológicos del patógeno
- Formas de dispersión
- Formas de infección
- Endófitas y sobrevivencia
- Condiciones predisponentes





Raza



- Se han reportado dos strains, determinadas por nivel de agresividad.
- No se ha establecido que esta diferenciación tenga sentido taxonómico.
- L (low) o asiática, de baja agresividad.
- **V (Virulenta) o Itálica, de alta agresividad y es la presente en Chile.**

Resistencia a cobre y estreptomycin baja frecuencia y local



Fruit Disease Management

101

COPPER AND STREPTOMYCIN RESISTANCE IN BACTERIAL STRAINS ISOLATED FROM STONE FRUIT ORCHARDS IN NEW ZEALAND

J.L. VANNESTE¹, G.F. McLAREN², J. YU¹, D.A. CORNISH¹
and R. BOYD¹

¹HortResearch, Ruakura Research Centre, Private Bag 3123,
Hamilton, New Zealand

²HortResearch, Clyde Research Centre, Alexandra RD1,
Central Otago, New Zealand

Corresponding author: JVanneste@hortresearch.co.nz

ABSTRACT

Stone fruit orchards in New Zealand are sprayed with copper-based compounds and streptomycin to control bacterial diseases such as bacterial blast (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) and bacterial spot (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*). About 50% of the bacteria isolated from nectarines from the orchard at Clyde Research Centre, Central Otago, in September 2003, were found to be resistant to copper. The percentage of strains of *P. syringae* pv. *syringae* isolated in 2004 from nectarines from the same orchard that were resistant to 500 mg/litre of copper was 58%. This percentage rose to 92% seven days after treating the trees with copper. In 35 of the 48 samples from commercial stone fruit orchards tested, more than half of the bacteria isolated were resistant to 500 mg/litre of copper. Only five strains of *Xanthomonas* sp. out of the 306 strains tested were resistant to copper; none were resistant to streptomycin.

Keywords: *Pseudomonas syringae*, *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pantoea agglomerans*.

Síntomas



- **Primario:** Asociados a signos de presencia de la bacteria.
- **Secundarios:** Marchites de brotes, muerte de brazos y degradación de madera → daño \$.

Síntomas primario



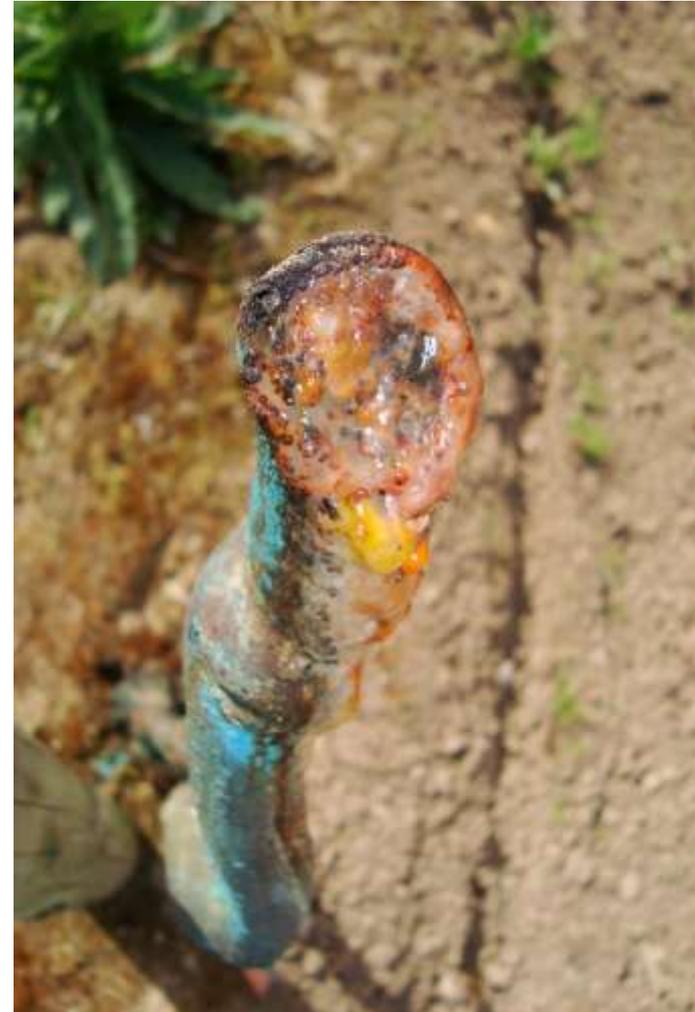
Exudación



Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores



NO PSA O PSS



Síntomas secundarios



**Incremento de
brotación basal
Valido para
bacteriosis
Enf. De madera.
Verticillium**

Muerte y desecación de brotes



Cambio de coloración en base de brotes seguido de colapso de este (1-2 días).



Madera daña sin exudación



Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores

Fedefruta
FEDERACIÓN DE PRODUCTORES DE FRUTO DE CHILE

ASOEX
ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES DE FRUTOS DE CHILE S.A.
"Juntos, nuestra fruta vale más"



Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores

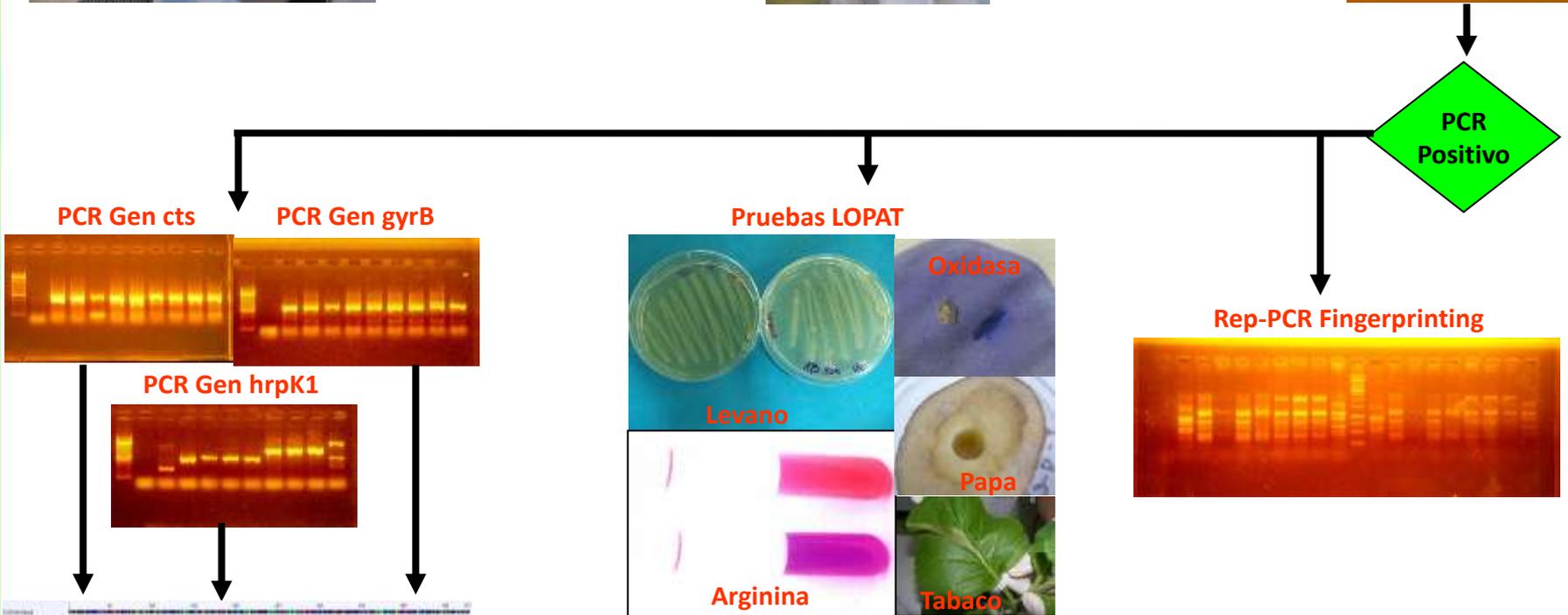
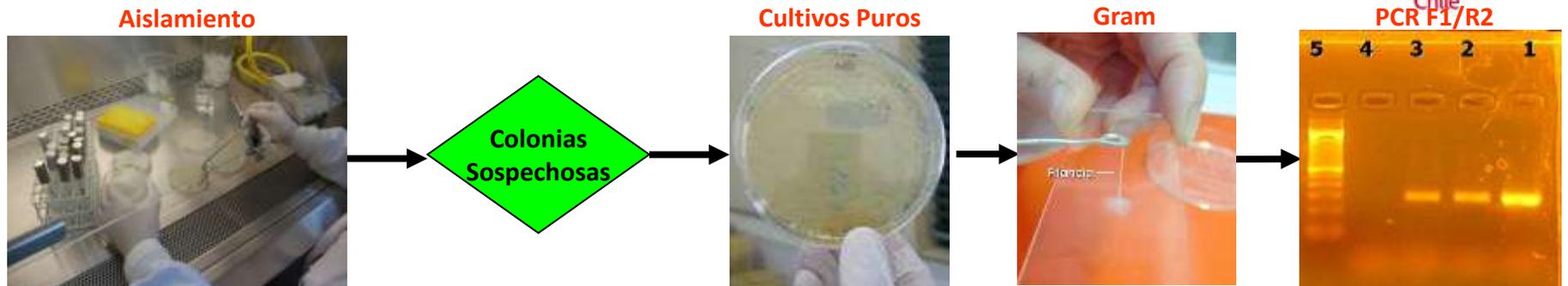
Fedefruta
FEDERACIÓN DE PRODUCTORES DE FRUTOS DE CHILE

ASOEX
ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES DE FRUTOS DE CHILE S.A.
"Juntos, nuestra fruta vale más"

METODOLOGÍAS DIAGNÓSTICO



Comité del Kiwi
Chile
PCR F1/R2



Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores

Secuenciación

Parámetros ambientales



- Heladas > a -10° en receso o cualquiera T° bajo cero con tejido verde.
- Viento, granizo o cualquier factor que genere heridas.
- Sistema anti heladas neutro.
- Temperaturas ideales entre 15 y 20°C
- temperaturas $< 15^{\circ}\text{C}$ disminuye actividad bacteriana.
- temperatura critica 28°C , se asocia a actividad epifitica.

Condiciones de predisponentes

- **a) Morfología de las plantas (problemas de lignificación, cantidad de tricomas) y longitud de período vegetativo.**
- **b) Edad de las plantas: Plantaciones jóvenes, de 1 a 6 años, que presentan mayor proporción de tejido suculento han mostrado mayor susceptibilidad.**
- **c) Estrés del suelo**
- **d) Estrés por manejo**
- **e) Susceptibilidad inducida por el clima**

Condiciones de predisponente



- **f) Susceptibilidad por estados fenológicos**
 - Cosecha
 - Caída de hojas otoñal
 - Receso invernal: Poda y heladas
 - Brotación primaveral
 - Polinización .
 - Floración: alta sensibilidad, atizonado de flores, bajo condiciones de clima húmedo.
 - Post floración: Desde este estado hasta inicio de cosecha se considera de menor riesgo de infección suceder menos aberturas naturales y clima muy desfavorable para la bacteria en nuestro país.

Hospederos



- **Especies:** se han descrito como susceptibles todas las especies del género *Actinidia*; dentro de éstas:
 - - *Actinidia chinensis*: Mayor susceptibilidad.
 - - *Actinidia deliciosa*. Hayward y Summer Kiwi® también han sido declarados como susceptibles, aunque en Italia la proporción de huertos afectados es un 10%, en comparación al 60% de los huertos de Hort 16ª.
 - - *Actinidia arguta* (Baby kiwis).

	VARIEDAD	Preencia síntomas
1	Autari	Si
2	Soreli	Si
3	Chinabelle	Si
4	Jintao	Si
5	Light Green	Si
6	Summer 4605	Si
7	Summer 3373	Si
8	Tomuri	Si
9	Early Green	Si
10	Zespri Gold	Si
11	Matua	Si
12	Bruno	Si
13	Hayward	Si
14	TopStar	Si

Infección:



- Requiere obligatoriamente de heridas o aberturas naturales
 - heridas de caída de hojas
 - Estomas
 - Lenticelas
 - flores
 - heridas asociadas a la brotación,
 - cortes de poda
 - heridas por viento, granizo y heladas,
- La infección favorecida por alta humedad ambiental y temperaturas entre -0.5°C y -2°C ,
- rango óptimo para el desarrollo de síntomas de 15°C a 25°C .

estomas de las hojas + t° moderada y alta HR → No genera síntomas secundarios.



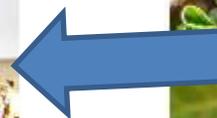
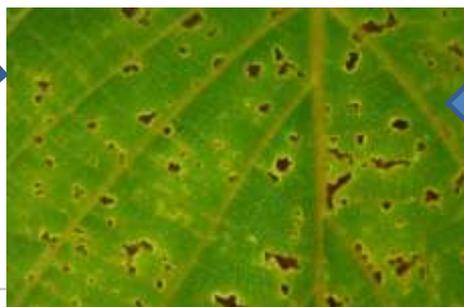
Lenticelas

Lentícelas en ramillas → Mayor probabilidad de generar síntomas 2°



Nectarios florales y estigma,
Podría producir infección sistémica.
También podría haber una migración acropetala infectando el polen,
Todo esto por demostrar..





Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores

Fedefruta
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUITO DE CHILE

ASOEX
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE FRUTOS DE CHILE A.C.
"Juntos, nuestra fruta vale más"

Sobrevivencia :

- **Endófitas dentro de plantas infectadas.**
- **En forma epífita en yemas y ramillas, tanto especies cultivadas como de malezas.**
- **También es capaz de sobrevivir en canchales activos y en el tejido vascular, de plantas afectadas.**
- **Hojarasca**
- **Detectado también en restos de poda**
- **Raíces de plantas arrancadas**

Diferencias entre PSA y PSS

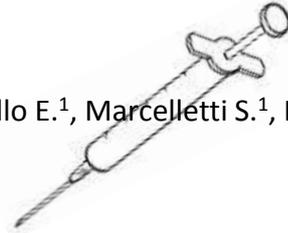


- Síntomas mas agudos en PSA.
- Mayor daño en tejidos verdes.
- Mayor tasa de reinfección en PSA
- Ausencia de capacidad supe congelante en PSA.

Prueba penetración



Ferrante P.¹, Fiorillo E.¹, Marcelletti S.¹, Marocchi F.², Mastroleo M.², Simeoni S.², Scortichini M.¹



Inoculación al extremo de ramas de 2° año



7 días a temperatura ambiente



-8°C por 12h



10 días a temperatura ambiente

PSA



PSS



Temp. Ambiente 15°C

-8°C



Un esfuerzo co

dores



Efecto sistémico solo en PSA.

Índices de riesgo



Determinado por :

Región

Variedad

Cercanía de huerto positivo

Edad

Condiciones estresantes

Estrategia de manejo



- Monitoreo en huerto.
- Épocas importantes:
 - brotación
 - floración
 - cuaja.
- Buscar:
 - Incremento de cierpes
 - Exudaciones
 - Cargadores secos
 - Cancros
 - Manchas foliares.

Estrategia de manejo



MANUAL DE CONTENCIÓN DE BACTERIOSIS PARA EL KIWI CHILENO



- Hacer análisis única forma de discriminar PSA de PSS.
- Establecer nivel de riesgo
- Tomar medidas adecuadas
- En caso de PSA +, medidas exigidas por SAG

Para todas las categorías de riesgo.

- Evitar el estrés y promover un buen vigor equilibrado.
- Protección oportuna de las heridas y aberturas naturales.
- Profilaxis o prevención anticipada → manejar en forma previa y separadas plantas y sectores afectados.

Programa aplicaciones riesgo medio

ÉPOCA O ESTADO FENOLÓGICO	OBJETIVO	PRODUCTO	OBSERVACIONES
20 a 30% y 50-60% de caída de hojas	Protección de heridas naturales	-Formulado <i>Bacillus</i> spp - Hidróxido de cobre -Oxido cuproso -Caldo bordelés -Oxicloruro de Cobre -Sulfato de Cobre pentahidratado	Control preventivo
Invierno, inmediatamente después de poda/amarra o heladas importantes	Protección de heridas en la madera	-Hidróxido de cobre -Oxido cuproso -Caldo bordelés -Oxicloruro de cobre	Control preventivo, Inmediatamente después de heladas, temporales o granizos
Brotación, 1 cm de largo	Protección de heridas	-Formulado <i>Bacillus</i> spp.	Control preventivo
Post-brotación hasta Pre-floración	Protección de heridas	- Formulado <i>Bacillus</i> spp.	-Inmediatamente después de heladas, temporales o granizos

Nota: Utilizar siempre productos que tienen registro autorizado por el SAG o que se amparan por la Resolución de control obligatorio para Psa en kiwis (N° 5655 del 23 de agosto del 2011).

Profilaxis



- Desinfección de herramientas.
- Limpieza maquinaria y bins.
- Gente entrenada de huerto, dedicada a detección, aislación y limpieza previo a labores masivas.
- Un sector → Un responsable.
- Sacar material en verano antes de periodo de riesgo.
- Podas con cachos largos en invierno.

Conclusiones



- Co existencias PSA y PSS.
- Predisposición por :
 - Huertos jóvenes.
 - Zonas húmedas.
 - Vecinos contaminados
- **Necesidad de establece nivel de riesgo de cada huerto.**
- Control preventivo para ambas.
- **Control Curativo solo PSS.**
- Monitoreo mandatorio de labores culturales y aplicaciones.
- **RESPONSABLES DENTRO DE HUERTO Y SECTOR**

PSA

Eduardo Donoso
Ing. Agrónomo M. Sc
Gerente I+D Bio Insumos Nativa.
edonoso@bionativa.cl