



INFORMATIVO GENERAL BACTERIOSIS DEL KIWI

Es necesario alertar de la situación sucedida en otros países del mundo con respecto al ataque de bacteriosis en el cultivo de kiwi, en Italia desde 2008 y recientemente en Nueva Zelandia el 2010, con el hallazgo la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa), llamado Cancro Bacteriano del Kiwi. Esta bacteria ha mostrado una agresividad de avance no antes vista en la industria mundial del kiwi, por esto el Servicio Agrícola y Ganadero en conjunto con el Comité del Kiwi de Chile han resuelto preparar todas las medidas posibles para alertar a la industria, con objeto de informar de manera adecuada y dar directrices para prevenir su eventual desarrollo y propagación en el país.

AGENTE CAUSAL DE LA BACTERIOSIS:

Esta enfermedad es causada por bacterias del genero *Pseudomonas*, que causan el cáncer bacterial en cerezos y tizón de flor en perales y cuyos otros patovares (variantes patogénicas para otros hospederos), causan la peca bacteriana en tomate y tizón bacteriano en arandano.

Muchos síntomas de las bacteriosis provocadas por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Savia Naranja del Kiwi, Cáncer Bacterial de Frutales de carozo y Tizón de la Flor del Peral) y de la amenazante *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Cancro Bacteriano del kiwi) son similares, el análisis fitopatológico con uso de herramientas moleculares, en laboratorios especializados es una técnica de diagnóstico obligatoria junto a las técnicas bioquímicas tradicionales.

ESPECIES SUSCEPTIBLES:

Las bacteriosis del kiwi pueden atacar en variedades de *A. deliciosa* (kiwis verdes como Hayward, Summer Kiwi y Green Light), *A. chinensis* (Hort 16-A, Jintao y toda la serie

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



de variedades del genetista Don Skelton de N. Zelandia), *A. arguta* (Baby kiwis) y *A. kolomikta*, entre otras.

Cabe consignar que aunque ambas bacterias pueden habitar igualmente como epifitas en kiwis verdes y amarillos, estos últimos han sido los más afectados por su mayor susceptibilidad natural, agravado por su frecuente cultivo protegido bajo malla (Italia), que genera un clima más húmedo y con mayor crecimiento vegetativo susceptible.

EDADES Y PLANTACIONES MÁS SUSCEPTIBLES:

Internacionalmente las plantaciones jóvenes de 1 a 6 años han mostrado una mayor susceptibilidad, pero también se ha encontrado la enfermedad en plantaciones maduras.

De igual modo que el Cáncer Bacterial de frutales de carozos, la Savia Naranja y el Cancro Bacteriano del Kiwi atacan mayormente a:

- Plantaciones estresadas por suelo desfavorable (arcillosos, con mal drenaje, alta pedregosidad, baja fertilidad y/o preparación pre-plantación más deficiente),

- Plantas con una relación Nitrógeno/Calcio más alta en sus tejidos y particularmente con mayor concentración de Nitrógeno en forma amoniacal, como consecuencia de fertilización nitrogenada exagerada y/o empleo de dosis altas de guano, sobre todo cuando se aplica más fresco y menos compostado.

SÍNTOMAS CARACTERÍSTICOS:

Entre los meses de agosto y septiembre coincidiendo con el lloro de las plantas, debería empezar a notarse, una exudación de savia naranja (figura 1), asociada a cortes de poda, desenganches de ramas, heridas por alambre, heladas o golpe de sol. Esta exudación puede empezar con un color blanco cremoso, para pasar a un naranja ladrillo. Este síntoma no es obligado en plantas afectadas.

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



Figura 1. Exudación

A medida que avanza la temporada, podemos apreciar la aparición de canchros en troncos, brazos y/o sarmientos, los cuales muestran un pardeamiento de la corteza, en algunos casos exudación y necrozamiento de la madera (figura 2), con una zona de avance muy marcada, que limita el tejido enfermo del sano (figura 2).



Figura 2. Zona de avance

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----

Desde fines de Octubre en adelante con su máximo en noviembre, podemos detectar manchas necróticas en hojas, rodeadas de un halo clorótico, detectable al poner las hojas a contraluz (figura 3).



Fuente: E.Donosó

Figura 3. Síntomas en follaje

Según el nivel de daño vascular e incremento de demanda hídrica, se empieza a expresar un decaimiento de brotes, cargadores, brazos y/o plantas completas, que pueden dar como resultado brotes y hojas débiles y clorosis, es importante señalar que la aparición de este síntoma puede ocurrir incluso una vez que la bacteria deje de estar presente en la planta. A esto se puede asociar también la emisión de chupones del tronco (figura 6).

Durante floración, también es posible apreciar un daño en flores, el que puede expresarse, como apertura deficiente, tizón de estambres y pistilos (figura 4).

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



Fuente: E. Donoso

Figura 4. Tizón de flores

Según el momento de infección y condiciones climáticas, pueden expresarse todos los síntomas en la misma planta o solo algunos de ellos, por lo que siempre es necesario realizar los análisis de laboratorios, recomendados por el SAG y Comité del Kiwi.

FACTORES DE DISEMINACIÓN DE LAS BACTERIOSIS:

- **Plantas y/o material de propagación:** las plantas de vivero de cualquier origen pueden ser portadoras que diseminen la enfermedad, por este motivo los viveros deben adoptar un riguroso programa de control preventivo, que en casos de brotes virulentos masificados como en Italia han requerido un tratamiento de termoterapia con certificación correspondiente para autorizar su venta.

- **Herramientas de inspección:** las cortaplumas, cuchillos, tijeras, tijerones y otros implementos usados comúnmente para la revisión de las plantas infestadas deben ser desinfectados al ingresar desde un país con Psa y después de cada uso para inspeccionar una planta dentro de nuestro país, antes de volver a utilizarse en otras plantas del mismo huerto y especialmente de otros huertos.

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



- **Desecho de material enfermo:** este puede ser un medio de contaminación de plantas sanas si no es prontamente retirado y quemado o bio degradado dentro del huerto, para evitar la dispersión de la bacteria desde los tejidos enfermos.

- **Zapatos, ropa de trabajo, maquinaria y vehículos:** cabe consignar que en casos de huertos con infección debiera adoptarse medidas especiales como el uso de pediluvios con desinfectante para neumáticos a la entrada y salida, pudiendo hacerse también necesario cubrir los zapatos con bolsas plásticas resistentes antes del ingreso, que deben retirarse y desecharse antes de la salida del huerto.

- **Polen:** el polen de plantas portadoras enfermas o sanas usado en polinización artificial puede ser un vehículo de contaminación de plantas sanas (aún no hay pruebas científicas que avalen la transmisión mediante polen), debido a la presencia de las bacterias en las impurezas florales que suelen acompañar este material.

- **Factores Climáticos:** la expansión de la *Psa* en Italia y otros países se ha producido con ayuda de temporales de lluvia y viento que son capaces de trasportar las bacterias a grandes distancias (muchos km).

MEDIDAS DE CONTROL PREVENTIVO

Cabe consignar que el control preventivo es el de mayor eficacia, ya que dado el tipo de daño que genera en las plantas, el control de la bacteria una vez que haya generado necrosis vascular, decaimiento y muerte de parte o toda la planta, no sería reversible.

Las medidas de control preventivo que deben establecerse como un plan integral de control, son:

- Monitoreo y detección temprana lo que se debe asignar responsabilidades específicas y capacitar al personal del predio, para que pueda detectar sintomatología, censar y aislar plantas o sectores afectados.

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



- Es necesario establecer como norma, la desinfección de herramientas, para este efecto puede usarse el Permanganato de Potasio a 25 gr/lit o el Hipoclorito de Sodio o Potasio al 2% y el Dióxido de Cloro.
- Protección de tejidos en épocas críticas: como podas, heladas y cualquier condición que genere heridas, bajo condiciones predisponentes, como alta nubosidad y temperaturas apropiadas.
- Maquinaria y vehículos: pediluvios a la salida de huertos.

Manejos Agronómicos (prevención):

1. Buena elección de suelo y clima.
2. Buena preparación física y química de suelos.
3. Evitar en lo posible el uso de mallas para compensar climas sub óptimos o marginales.
4. Utilizar siempre material inicial sano para comenzar un huerto, que provenga de un Vivero establecido y registrado en el SAG.
5. Manejo orgánico o semi orgánico de suelos: uso de compost, lombricultura, té de compost, mulch, siembras de praderas que aporten nitrógeno natural para minimizar el empleo de nitrógeno mineral, empleo minimizado de herbicidas suelos activos y post emergentes, etc.
6. Fertilización equilibrada: que considere aportes equilibrados de todos los elementos esenciales y no sólo Nitrógeno.

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



7. Protección de tejidos en épocas críticas: protección inmediata de cortes de poda con bactericidas sin olvidar las heridas en faena de amarra de kiwis.

Detección temprana, debe asociarse a toda labor manual, ya que este tipo de bacterias esta altamente asociadas a la generación de heridas y manipulación de las plantas, siendo recomendable, que personal independiente, elimine previamente el material infectado y las plantas afectadas, sean manipuladas al final de la labor.

MEDIDAS DE CONTROL CURATIVO

- Remoción de tejido enfermo.
- Aislar plantas o sectores afectados.
- Curación, retiro y destrucción de material enfermo: extirpar tejidos contaminados y quema rápida dentro del huerto.

PROCEDIMIENTO DE MONITOREO:

¿Qué deben hacer los productores? Los productores deben monitorear en búsqueda de los síntomas anteriormente señalados, independientemente del tamaño del huerto, la variedad o la ubicación.

Caminar a lo largo de las calles (entre-hileras) del huerto, mirando las plantas cuidadosamente, para observar los síntomas descritos.

-En huertos pequeños (de hasta 6 Has), recorrer todas las entre-hileras.

-En huertos medianos (de 6 a 20 Has), recorrer entre-hilera por medio.

-En plantaciones grandes (mayores a 20 has), recorrer una de cada tres entre-hileras.

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



Fuente: L. Valenzuela

Figura 5.- cargadores centrales afectados por bacteria, con brotes marchitos.

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



Fuente: E. Donoso

Figura 6.- Plantas afectadas muestran emisión de chupones desde la base del tronco.

Identificación de plantas y registro de información:

Se debe marcar en el tronco con una cinta de color todas las plantas que manifiesten síntomas de la enfermedad.

Registrar la fecha de la detección de síntomas con el monitoreo.

Registrar la cantidad de plantas afectadas con síntomas anteriormente señalados, e idealmente complementarlos con fotos digitales y un plano del huerto, con la ubicación de las plantas en una hoja de cálculo.

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----

NO hay síntomas	SI hay síntomas de Bacteriosis
<ul style="list-style-type: none"> • Continuar con actividad habitual del huerto. • Continuar con monitoreo periódico, especialmente desde una semana después de eventos climáticos como lluvias, granizos y heladas. • Estar atento a la información oficial sobre la evolución de la enfermedad en el país. 	<ul style="list-style-type: none"> • En casos con síntomas: <ul style="list-style-type: none"> - Informar la situación del huerto al a la oficina SAG correspondiente a su jurisdicción (información en www.sag.cl), e idealmente tomar 3 fotos cercanas de los síntomas sospechosos y adjuntarlas al comunicado. - El SAG visitará el huerto y tomará muestras para confirmar la enfermedad en caso de considerarlo pertinente. - Continuar monitoreando para determinar si los síntomas se mantienen, aumentan o disminuyen en incidencia y severidad. Hacerlo todas las semanas en otoño y primavera y semana por medio en verano. - Aplicar protocolo de control según instructivo correspondiente. - Mientras tanto se deberá restringir los accesos innecesarios al huerto que no estén relacionados con su gestión directa y cuarentenar el sector afectado.

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----



Documento preparado y elaborado por la mesa de trabajo de Bacteriosis del kiwi conformada por especialistas del sector público y privado.

11 marzo de 2011

Código:	DT02	Revisión:	02	Fecha vigencia:	11-03-2011	Páginas	12
---------	------	-----------	----	-----------------	------------	---------	----