



GOBIERNO DE CHILE  
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO  
SAG

# INSTRUCTIVO PROSPECCION INTEGRAL DE CITRICOS



**DIVISIÓN PROTECCIÓN AGRÍCOLA  
PROYECTO VIGILANCIA AGRÍCOLA**

JUNIO 2005

## INDICE

	<b>Pag.</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos</b>	<b>4</b>
<b>Referencias normativas y legales</b>	<b>4</b>
<b>Definiciones</b>	<b>5</b>
<b>Universo</b>	<b>6</b>
<b>Procedimientos</b>	<b>6</b>
<b>Antecedentes Técnicos de <i>Septoria citri</i></b>	<b>8</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>8</b>
<b>2. Antecedentes generales</b>	<b>8</b>
- <i>Septoria citri</i> Pass	<b>8</b>
- <b>Sintomatología</b>	<b>9</b>
<b>3. Prospección de campo</b>	<b>11</b>
<b>4. Muestreo</b>	<b>11</b>
<b>5. Captación e identificación de la muestra</b>	<b>11</b>
<b>Antecedentes Técnicos de <i>Phyllocnistis citrella</i> (Staiton)</b>	<b>12</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>12</b>
<b>2. Antecedentes generales</b>	<b>12</b>
- <i>Phyllocnistis citrella</i> (Staiton)	<b>12</b>
- <b>Biología</b>	<b>12</b>
- <b>Daño</b>	<b>13</b>
- <b>Importancia económica</b>	<b>13</b>
<b>3. Detección</b>	<b>14</b>
<b>4. Muestreo</b>	<b>14</b>
<b>Antecedentes Técnicos de <i>Aleurodicus</i> sp.</b>	<b>15</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>15</b>
<b>2. Antecedentes generales</b>	<b>15</b>
- <i>Aleurodicus</i> sp.	<b>15</b>

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA S.A.G.</p>	<p><b><u>INSTRUCTIVO</u></b> <b><u>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</u></b> PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	<p>Versión: Junio 2005</p>
---	---	----------------------------

- <b>Biología</b>	<b>16</b>
- <b>Daño</b>	<b>16</b>
- <b>Importancia económica</b>	<b>16</b>
<b>3. Detección</b>	<b>18</b>
<b>4. Muestreo</b>	<b>18</b>
<b>Antecedentes Técnicos de Citrus tristeza virus (CTV)</b>	<b>19</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>19</b>
<b>2. Antecedentes generales</b>	<b>19</b>
- <b>Citrus tristeza virus (CTV)</b>	<b>19</b>
- <b>Sintomatología</b>	<b>20</b>
<b>3. Prospección de campo</b>	<b>22</b>
<b>4. Muestreo</b>	<b>22</b>
<b>5. Captación e identificación de la muestra</b>	<b>23</b>
- <b>Captación de la muestra</b>	<b>23</b>
- <b>Identificación de la muestra</b>	<b>23</b>
- <b>Manejo y despacho de la muestra</b>	<b>23</b>

## **I.- Introducción**

Las prospecciones de detección en los cultivos permiten revelar la incidencia de plagas normalmente asociadas a una especie vegetal y en forma oportuna la eventual presencia de plagas cuarentenarias de reciente introducción.

Considerando la gran cantidad de jornadas y recursos que insumen las prospecciones de plagas específicas durante la temporada de un cultivo, se ha determinado la realización de una prospección integral de cultivos la cual reúne las plagas de importancia en éstos y de las cuales es necesario mantener un registro actualizado de su presencia e incidencia.

## **II.- Objetivo**

El objetivo de este documento es estandarizar las metodologías de campo que permitan la actualización del estatus de plagas relevantes en cítricos, la detección precoz y oportuna de Plagas Cuarentenarias o de reciente reporte en Chile, dentro de las cuales se ha considerado a *Phyllocnistis citrella*, Citrus tristeza virus (CTV), moscas blancas y *Septoria citri*. Esta última plaga solicitada como declaración adicional en el protocolo establecido con Corea, para la exportación de frutos frescos de limón a ese mercado.

## **III.- Referencias normativas y legales.**

La actividad de Prospecciones de cultivos y productos agrícolas se enmarca dentro de las Prospecciones Agrícolas del Sistema de Vigilancia Agrícola, el cual cumple las siguientes normativas y legislaciones:

Normativa y legislación nacional:

- DL. 3.557/ 1980. “Establece disposiciones sobre protección agrícola”, donde aunque no se explicita la vigilancia, por constituir una ley no actualizada con respecto a las normas nacionales e internacionales vigentes, el Sistema de Vigilancia Agrícola se encuentra respaldando las principales funciones y medidas técnicas del Servicio.
- Texto refundido de la Ley Orgánica del SAG, 1994, en el cual las letras b y c del Artículo 3 se relacionan con el mantenimiento de un sistema de vigilancia silvoagropecuaria y la adopción de medidas tendientes a evitar la introducción de plagas al territorio nacional.
- Res. 3080 del 20 de Octubre de 2003. “Establece criterios de regionalización en relación a las plagas cuarentenarias para el territorio de Chile”, en las que se establecen las listas de plagas cuarentenarias ausentes y bajo control oficial en el país, basadas en Análisis de Riesgo de Plagas en los cuales se considera la situación fitosanitaria nacional, entre otros factores de evaluación.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b>INSTRUCTIVO</b> <b>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</b></p> <p>PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	<p>Versión: Mayo 2005</p>
--	--	---------------------------

Directrices y normativas internacionales:

- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), nuevo texto revisado, 1997, con respecto a la responsabilidad del Servicio como Organización Nacional de Protección Fitosanitaria, de realizar la vigilancia de plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados.
- Directrices para la vigilancia, 1997. NIMF Pub. N° 6, FAO, Roma.
- Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio (OMC), 1994, en lo referente a los métodos pertinentes de inspección, muestreo y pruebas, la prevalencia de plagas concretas, la existencia de zonas libres de plagas, entre otras materias relacionadas con un sistema de vigilancia.

#### IV.- Definiciones

<b>Análisis de Riesgo de Plagas (ARP)</b>	Proceso de evaluación de los testimonios biológicos, científicos y económicos para determinar si una plaga debería ser reglamentada y la intensidad de cualesquiera medidas fitosanitarias que han de adoptarse para combatirla.
<b>Área en Peligro (Área en riesgo)</b>	Un <b>área</b> en donde los factores ecológicos favorecen el establecimiento de una plaga cuya presencia dentro del área dará como resultado importantes pérdidas económicas.
<b>Plaga</b>	Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno, dañino para las <b>plantas</b> o <b>productos vegetales</b> .
<b>Plaga Cuarentenaria</b>	Plaga de importancia económica potencial para el <b>área en peligro</b> , cuando aún la plaga no existe o si existe, no está extendida y se encuentra bajo <b>control oficial</b> .
<b>Plaga Cuarentenaria ausente</b>	Plaga cuarentenaria no presente en el país.
<b>Prospección</b>	Procedimiento <b>oficial</b> , realizado durante un período de tiempo definido para determinar las características de la población de una plaga o para determinar cuales especies ocurren en un <b>área</b> .
<b>Prospección de detección</b>	<b>Prospección</b> realizada dentro de un <b>área</b> para determinar si hay plagas presentes.
<b>Vigilancia</b>	Un proceso <b>oficial</b> mediante el cual se colecta y registra información a partir de <b>prospecciones</b> , <b>verificaciones</b> u otros procedimientos relacionados con la presencia o ausencia de una plaga.

## V.- Universo

La actividad se enmarca dentro del Programa de Prospecciones Agrícolas establecido para cada Región y debe contemplar el 10% de la superficie cultivada con cítricos en las siguientes Oficinas SAG según Región:

REGIONES
I
III
IV
V
Metropolitana
VI

La prospección se orienta preferentemente a huertos comerciales de exportación y en segundo término a huertos con producción para el mercado nacional. La actividad se deberá iniciar preferentemente con el cultivo de limonero durante los meses de mayo y junio, para posteriormente incluir las otras especies de cítricos.

## VI.- Procedimientos

El **Cuadro N° 1** muestra un resumen de las plagas relevantes que interesa vigilar.

Las metodologías específicas de muestreo de las plagas relevantes y cuarentenarias se encuentran en los anexos, en forma de Instructivos Operacionales, Fichas Técnicas o Guías de Reconocimiento.

La información de cada plaga se complementa con los respectivos Informativos Fitosanitarios, desarrollados en los últimos años.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b>INSTRUCTIVO</b> <b>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</b></p> <p>PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	<p>Versión: Mayo 2005</p>
--	--	---------------------------

**Cuadro 1: Plagas Relevantes de cítricos.**

Tipo de organismo	Nombre Científico	Síntomas Asociados	Muestreo	Situación en Chile
<b>Hongo</b>	<i>Septoria citri</i>	Frutos con manchas pequeñas café rojizo. Hojas con manchas pequeñas, color café y necróticas.	Hojas y frutos que presenten síntomas sospechosos a septoriosis	Detectado en huerto casero (Ñuble, VIII Región 1970)
<b>Insectos</b>	<i>Phyllocnistis citrella</i> (Lep.: Gracillariidae)	Hojas con galerías y el borde doblado	Hojas y brotes (que presenten el daño y la larva o pupa en su interior).	Presente en I Región. Plaga Cuarentenaria bajo control oficial
	<i>Aleurodicus sp.</i> (Hem.: Aleyrodidae)	En hojas y ramillas presencia de galerías de postura, lanosidad, individuos, mielecilla o fumagina	Observar el envés de hojas, y coleccionar las hojas o ramillas con daños, lanosidad o individuos visibles.	Presente en I Región (Establecida en Arica). Plaga Cuarentenaria bajo control oficial
<b>Virus</b>	<b>Citrus tristeza virus (CTV)</b>	Plantas con clorosis, menor crecimiento. Stem pitting en zona unión injerto	Brotes apicales no lignificados con follaje	Presente en I, V, VI Regiones, con menor incidencia en IV y Metropolitana.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b>INSTRUCTIVO</b> <b>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</b></p> <p>PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	<p>Versión: Mayo 2005</p>
--	--	---------------------------

## ANTECEDENTES TÉCNICOS DE *Septoria citri* Pass.

### 1.- Introducción

El hongo *Septoria citri*, causante de la mancha de la hoja, mancha de septoria o septoriosis de los cítricos, fue determinada por primera vez en Chile durante el año 1970 en un huerto casero de limonero localizado en la Provincia de Ñuble, VIII Región (Tollenaar H. et al., 1970), zona donde no se encuentran huertos comerciales de limonero.

Las plantaciones comerciales de limoneros, que abarcan 7.800 ha., se localizan principalmente en la IV, V, Metropolitana y VI Regiones, presentando mayor superficie en la Región Metropolitana, con cerca de 3.100 ha. (ODEPA, 2004).

Posteriormente, el hongo sólo ha sido citado en una publicación, donde se menciona al fitopatógeno (SAG/ Universidad de Chile, 1971) en base al reporte señalado, aún cuando el hongo no constituye una plaga en las regiones citrícolas del país, debido a que en ellas no ocurren las condiciones favorables para su ocurrencia, tales como daños por heladas y lluvias o lloviznas frecuentes, además de no utilizar riego por aspersión, factores relacionados con su diseminación producida por las salpicaduras de agua (APS, 1988).

En las actividades del Proyecto de Vigilancia Fitosanitaria, como proyecto nacional y permanente vigente desde 1981 a la fecha, no se ha detectado su ocurrencia en huertos comerciales y caseros de limonero, como tampoco en otras especies citrícolas.

Es considerada plaga cuarentenaria para los países de la APPPC (Asian Pacific Plant Protection Commission). Por lo tanto, constituye un requisito fitosanitario para exportar a dichos mercados, basado en los resultados de prospecciones de los cultivos. Es en este marco en el cual se inserta la prospección de detección de *Septoria citri* y la presente Ficha de la Plaga.

### 2.- Antecedentes generales

#### 2.1.- *Septoria citri* Pass. (Septoriosis de los cítricos)

Hongo Ascomycete, Fam. Dothideales, que presenta picnidios esféricos o con forma de matraz, paredes oscuras, de 40 - 150 um diámetro, que contienen conidias alargadas, en forma de aguja, de 5 - 40 x 1 - 3 um., generalmente septadas.

Afecta a todas a las especies de Citrus siendo el limonero, naranjo dulce y pomelo los hospederos principales.

La dispersión de las conidias puede ocurrir por salpicaduras de agua y viento en condiciones de clima frío y húmedo (lluvias y neblinas a fines de verano, inicios de otoño o fines de la primavera).

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b>INSTRUCTIVO</b> <b>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</b></p> <p>PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	Versión: Mayo 2005
--	--	--------------------

Es una enfermedad más común después de clima frío o heladas, siendo más severa en años con lluvias más altas que lo normal.

La incidencia de la enfermedad se incrementa con el riego por aspersión, principalmente en el follaje cercano a los equipos microaspersores, y se reduce por fluctuaciones bajas o rápidas de temperatura. Por otra parte, el daño causado por caracoles y granizo favorece la entrada del hongo.

*Septoria citri* causa una enfermedad generalmente considerada de menor o poca importancia en áreas donde ocurre, como en California. Se reporta en limonero durante almacenamiento, afectando la calidad para el mercado.

## **2.2.- Sintomatología**

De acuerdo a la revisión de literatura, la septoriosis se caracteriza por la formación de manchas en los frutos, de 1 a 2 mm. de diámetro, generalmente superficiales y que a veces se profundizan como pequeñas cavidades sólo hasta el alvedo de la cáscara, causando deterioro en la calidad de los frutos. Se pueden formar en frutos verdes, siendo más notorias al colorear el fruto.

También puede causar manchas necróticas en las hojas, pequeñas, de 1 a 4 mm. de diámetro, color café y necróticas.

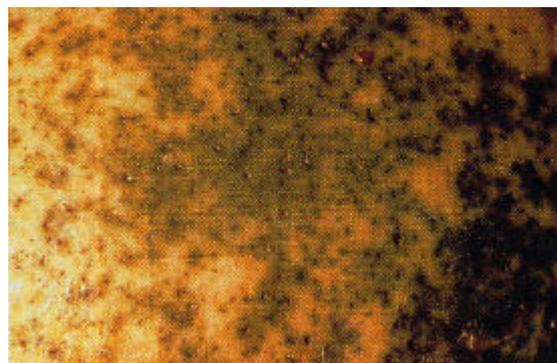
Con relación al riesgo de diseminación de la enfermedad, se señala que los picnidios, cuerpos frutales del hongo desde las cuales se originan las infecciones por la liberación de esporas, se forman en fase saprófita sobre las ramillas muertas y en los frutos remanentes en el árbol, en los que se desarrollan principalmente después de la caída de hojas, cuando generalmente ya se ha realizado la cosecha comercial de frutos (APS, 1988).

**Mayores detalles de síntomas se pueden observar en el Informativo Fitosanitario N° 4/04.**



**Manchas de septoria en frutos**

**Manchas de septoria en fruto  
(acercamiento)**



**Manchas de septoria en hojas y frutos**

### 3.- Prospección de campo

Se realizará a contar de los meses de mayo y junio, considerando huertos comerciales de cítricos (comenzando con limonero) localizados en las Regiones IV, V, VI y Metropolitana, además de las Regiones I y III. Se inspeccionarán productores destinados a exportación y mercado nacional de fruta fresca, utilizando la metodología de vigilancia.

### 4.- Muestreo

En esta actividad se empleará la metodología de Vigilancia para Prospecciones de Cultivos en lo que respecta a prospecciones en huertos frutales.

Una vez seleccionado el sitio de detección, de acuerdo a la superficie de cada huerto, se procederá a recorrerlo realizando dos diagonales (ver fig.1). Durante el recorrido se visualizan todos los árboles con síntomas sospechosos a *Septoria citri*. El muestreo se realizará por productor / especie / variedad, el cual quedará consignado en la Ficha de Prospecciones Agrícolas.

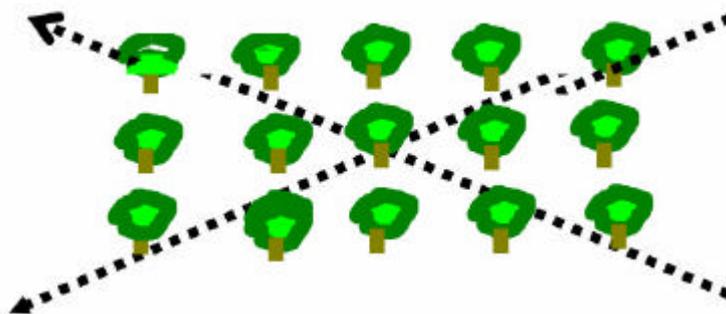


Fig. 1.- Recorrido de prospección en un huerto de cítricos

### 5.- Captación e identificación de la muestra

Se obtendrán muestras de árboles con sintomatología, las cuales comprenderán a follaje y/o frutos en distintos estados de desarrollo.

Las muestras deben ser depositadas en bolsas de plástico o papel cerradas (preferentemente para frutos), las que deberán ser identificadas por la Tarjeta de Identificación con su respectiva clave, la cual debe quedar consignada en la Ficha de Prospección correspondiente. Una vez colectadas las muestras, se deberán mantener refrigeradas hasta su posterior despacho al respectivo Laboratorio de Fitopatología para su identificación.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b>INSTRUCTIVO</b> <b>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</b> PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	<p>Versión: Mayo 2005</p>
--	---	---------------------------

## ANTECEDENTES TÉCNICOS DE *Phyllocnistis citrella* (Staiton)

### 1.- Introducción

*Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae) es un minador foliar y de brotes de los cítricos. Originario del sudeste asiático, se ha dispersado rápidamente por el mundo, especialmente desde su introducción a Florida, U.S.A. (1993). En la actualidad, se encuentra ampliamente distribuido en Asia, África, Oceanía (Australia, Islas Carolinas, Islas Marianas, Papua y Nueva Guinea), Europa (España, Portugal, Italia, Grecia y Turquía), América del Norte (U.S.A. y México), América Central y América del Sur. También fue detectado en Chile, en el valle de Azapa, I Región (1998).

Sus principales hospederos pertenecen a la familia Rutaceae y dentro de ella todas las especies del género *Citrus*. Otras especies mencionadas secundariamente son: Jasmín, *Murraya* sp., *Viscum album*.

### 2.- Antecedentes generales

#### 2.1.- *Phyllocnistis citrella* (Stainton) (Minador de la hoja de los cítricos)

- Adulto: mariposas diminutas de 4 mm., color blanco plateado, con listas marrón en el lado superior. Pelos en los bordes y una mancha oscura redondeada en el borde de cada extremidad alar, distinguible con lupa.
- Larva: de color blanco o amarillenta con los segmentos muy marcados. Los segmentos torácicos son aplanados y los abdominales elípticos. Detectable en el interior del tejido foliar.
- Huevo: suavemente convexos, aislados, transparentes. Se asemejan a una pequeña gota de rocío, de 0,31x 0,21 mm.
- Pupa: marrón, generalmente en un borde plegado de la lámina foliar.

#### 2.2.- Biología

La hembra ovipone en el envés de las hojas y brotes nuevos. Las larvas nuevas producen galerías sinuosas bajo la epidermis de la hoja, donde se alimentan del contenido líquido de las células foliares. El desarrollo es rápido y se dirige al borde de la hoja la cual doblan, cambiando a prepupa y pupa, desde donde el adulto emerge para continuar el ciclo.

La ovipostura se produce durante la noche y madrugada. La copulación ocurre 14 a 24 hr. después de la emergencia. La vida promedio de los adultos es de 2 a 12 días, pero se han llegado a reportar 20 días. El umbral térmico es de 12,1 °C correspondiendo 206 °C días a un ciclo. La duración de un ciclo es de 13 días (India), sin embargo, puede alcanzar a 52 días dependiendo de las temperaturas. Los tiempos de desarrollo por estado son:

- Huevo: 2 a 10 días.
- Larva: 5 a 20 días.
- Pupa: 6 a 22 días.

Teóricamente pueden llegar a producirse, hasta 15 generaciones en un año en condiciones de temperaturas óptimas. El frío retarda el desarrollo y bajas temperaturas son letales para las poblaciones.

### 2.3.- Daño

El daño es producido en las hojas nuevas ya que la larva afecta exclusivamente tejidos tiernos, produciendo destrucción de células al alimentarse. Tres larvas en una misma hoja pueden disminuir en un 40 a 50% la superficie foliar de ésta. La defoliación tiene mayor relación con el lugar donde se produce la galería, pudiendo llegar a caer una hoja con sólo una galería y permanecer en la planta hojas con dos galerías. En presencia de altas poblaciones se afectan las ramillas de brotes tiernos e incluso frutos

El daño provocado por la larva al alimentarse produce una disminución de la superficie foliar útil, con la consiguiente disminución de la superficie fotosintética, lo que redundará en menor producción total.

En plantas jóvenes y de viveros se produce deformación por el daño ocasionado en los brotes nuevos, lo cual dificulta la formación de los árboles.

### 2.4.- Importancia Económica

El minador de los cítricos es una plaga de gran importancia económica. Esta relacionada con:

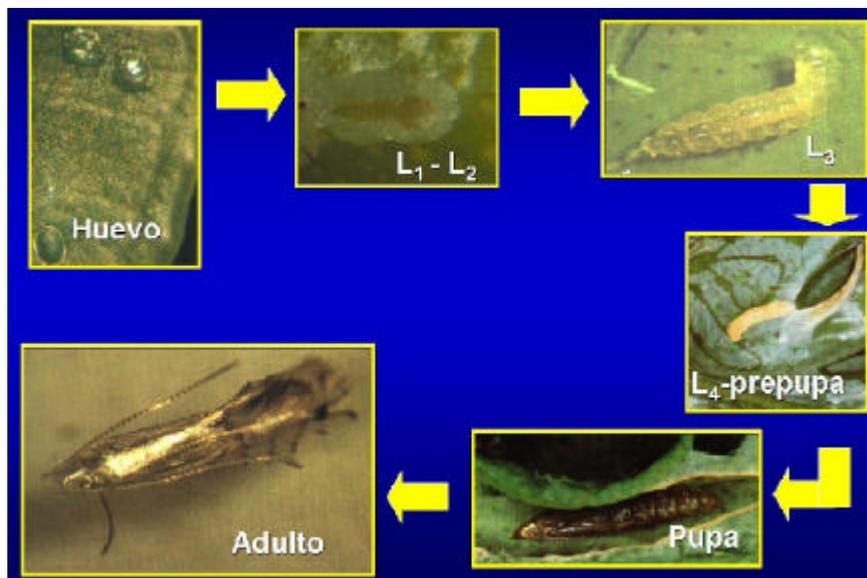
- Menor producción al disminuir la superficie fotosintética.
- Daño en la formación de los árboles.
- Costos directos de control.
- Control biológico más complejo al incorporar enemigos naturales para su control.
- Diseminador del “cancro cítrico”, grave enfermedad bacterial (no presente en el país).



Adulto de *Phyllocnistis citrella*



Galerías en hoja



Ciclo de *Phyllocnistis citrella*

Mayores detalles de síntomas se pueden observar en el Informativo Fitosanitario N° 5/98.

### 3.- Detección

La inspección debe dirigirse a las hojas observándose galerías en las antiguas y la presencia de la plaga en las nuevas. Las hojas son afectadas en el envés, observándose deformaciones en el haz producidas por pliegue del borde de las hojas. Las galerías llegan habitualmente hasta el nervio medio de las hojas sin traspasarlo, sino efectuando una circunvalación. En los bordes se observan los pliegues donde se protege la pupa.

### 4.- Muestreo

Se deben muestrear aquellas hojas que presenten síntomas visibles. Las hojas deben ser depositadas en bolsas plásticas, y colocadas en un cooler, para su posterior envío al laboratorio de entomología correspondiente para su identificación, adjuntando el formulario de envío de muestras.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b>INSTRUCTIVO</b> <b>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</b> PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	<p>Versión: Mayo 2005</p>
--	---	---------------------------

## ANTECEDENTES TÉCNICOS DE *Aleurodicus* sp.

### 1.- Introducción

En Chile se presentan especies de Aleyrodidae que afectan a los cítricos; la principal especie es la mosquita blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus*) ampliamente distribuida y que puede llegar a ocasionar importantes daños en cítricos. En menor medida se presenta la mosquita blanca nativa, *Aleurothrixus porteri*, y una especie del género *Paraleyrodes*, de baja incidencia y que, por lo general, no requieren de control. *Dialeurodes citri* está citado para Chile pero no ha sido nunca detectado en prospecciones del SAG ni de otras instituciones o investigadores por lo que aparentemente no estaría presente.

El género *Aleurodicus* (Hemiptera, Aleyrodidae) es cuarentenario para Chile y comprende diferentes especies de mosquitas blancas muy polífagas que afectan distintas plantas. Entre las especies pertenecientes a este género se puede mencionar *Aleurodicus cocois* (Curtis) y *Aleurodicus pulvinatus* (Maskell) *Aleurodicus dugesii*, *A. dispersus*, etc. Las especies son originarias de América pero aparentemente han aumentado su distribución dentro de América Central y Sudamérica, incluyendo, Perú y Bolivia. Además han colonizado nuevas áreas como Florida y California en USA e Islas Baleares pertenecientes a España. En el área urbana de la ciudad de Arica se detectó un foco de *Aleurodicus* sp. cercano a *cocois* (Curtis), el cual está en etapa de contención.

El género *Aleurodicus* está representado por especies tropicales y subtropicales por lo que su establecimiento es esperable en todas las zonas de Chile que tengan un clima templado sin inviernos rigurosos, y en ambientes protegidos como invernaderos. Lugares como Arica, La Serena y V Región, con alta humedad ambiental parecen más adecuados a su establecimiento.

Las especies de *Aleurodicus* sp. son plagas muy polífagas. La especie detectada en Arica se ha encontrado en gomero, *Ficus benjamina*, palmeras, laurel de flor (*Nerium oleander*), chololo, palto, mango, Bouganvillea, damasco, *Fraxinimum*, guayabo, plátano (*Musa* sp.), cítricos, granado maracuyá y ornamentales de menor relevancia.

### 2.- Antecedentes generales

#### 2.1.- *Aleurodicus* sp.

- Huevos: Son depositados en las hojas inferiores, distribuidos en forma espiral, de color amarillo a incoloro y presentan un largo de 0,25 mm.
- Ninfas: Son pequeñas, adheridas a la hoja y con abundantes cerocidades en forma de hilos gruesos. Sólo el primer estado es móvil, el segundo y tercero son inmóviles. El cuarto estado que se denomina pupoide, es incoloro a amarillento, presenta forma oval con un tamaño de 1-1.25 mm. de largo y 0.75-0.90 mm de ancho.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b><u>INSTRUCTIVO</u></b> <b><u>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</u></b> PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	<p>Versión: Mayo 2005</p>
--	---	---------------------------

- Adultos: Son blancos con una mancha en cada ala superior. Las alas las mantienen en reposo formando un triángulo, como algunas polillas. Miden 2.5 - 3 mm de largo.
- Es el tamaño de los adultos el rasgo más distintivo de este género, ya que por ejemplo el adulto de *Aleurothrixus floccosus* mide solo 1,5 mm, es decir, la mitad del tamaño de un ejemplar adulto de *Aleurodicus* sp.

## **2.2.- Biología**

La hembra deposita los huevos en el envés de las hojas en un trayecto en espiral. Luego, las ninfas emergen y se ubican en las hojas, una vez fijadas se mantienen en el mismo lugar por todo su desarrollo, movilizándose sólo como adulto.

La reproducción es habitualmente sexual. Pasa por 4 estados ninfales, en el último de los cuales se produce la metamorfosis y es llamado pseudo pupa (pupoides). El ciclo dura unos 30 - 35 días con una temperatura de 25°. Tiene varias generaciones anuales.

## **2.3.- Daño**

El daño directo es producido por la extracción de la savia de las plantas al alimentarse los insectos, lo cual conlleva decoloración y marchitez de las hojas. En ataques fuertes, incluso se puede llegar a producir defoliación.

El daño indirecto ocasionado por estas especies está relacionado con:

- Disminución de la superficie fotosintética, lo que redundará en una disminución de la producción final.
- Disminución de la calidad y presentación de los frutos y plantas debido a la presencia de mielecilla y hongos saprófitos (fumagina) en ellos.

## **2.4.- Importancia económica**

La importancia económica que revisten las especies de *Aleurodicus* sp. está dada por:

- El daño directo, que puede llegar a ocasionar la muerte de los árboles.
- El alto nivel de polifagia que presenta la especie.
- El daño en la calidad reflejado en menor tamaño y manchado de los frutos y una presentación defectuosa en el caso de las plantas ornamentales
- Aumentos de costos de producción y disminución de ventajas comparativas por lo mismo.

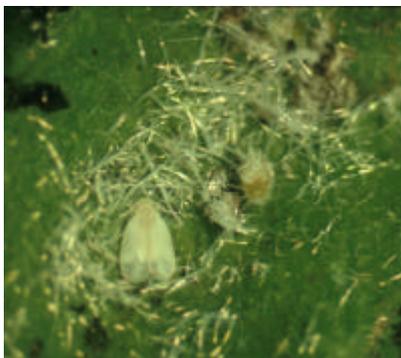


Espiral de postura de *Aleurodicus* sp.

Diferentes tipos de mosquitas blancas (Aleyrodidae)



Síntomas de la presencia de *Aleurothrixus floccosus*



Adultos y ninfas de *Paraleyrodes* sp.



Adultos de *Aleurodicus* sp.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b><u>INSTRUCTIVO</u></b> <b><u>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</u></b> PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	Versión: Mayo 2005
--	---	--------------------

### **3.- Detección**

La inspección debe estar dirigida a examinar en el envés de las hojas, la presencia de individuos en sus distintos estados. En general, la presencia de hormigas en cítricos es un indicador de la existencia de mosquitas blancas.

Entre las características distintivas que indican la presencia de *Aleurodicus* sp. están la disposición de los huevos en espiral, y el tamaño de los adultos, mayor que las otras especies de mosquitas blancas presentes.

### **4.- Muestreo**

Para la recolección de las muestras se deben tomar aquellas hojas o ramillas donde se aprecien daños visibles y la presencia del último estado de desarrollo (pseudopupa) que es el único que permite la identificación de especies. Las hojas deben ser depositadas en bolsas de papel cerradas, las que deberán ser identificadas con la Tarjeta de Identificación. Cuando la recolección se realiza en verano, las muestras deben ser colocadas en un cooler, para su posterior envío al respectivo laboratorio de entomología para su identificación, adjuntando el formulario de envío de muestras.

Si es posible coleccionar individuos adultos, éstos deben ser colocados en frascos con alcohol para su envío al laboratorio aunque sólo sirven como indicadores del problema.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b>INSTRUCTIVO</b> <b>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</b> PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	<p>Versión: Mayo 2005</p>
--	---	---------------------------

## ANTECEDENTES TÉCNICOS DE CITRUS TRISTEZA VIRUS (CTV)

### 1.- Introducción

El virus de la tristeza de los cítricos (CTV), causa severas pérdidas económicas en distintas partes del mundo. En Chile, sus primeras determinaciones fueron realizadas durante 1969 por Weather *et al.* en limoneros Meyer y mandarina Satsuma.

Dicha determinación conllevó a que el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), realizara una serie de medidas tendientes a disminuir la diseminación del virus en el país. Posteriormente, Herrera en 1995, lo determinó en limoneros Génova y Eureka sobre patrón *Citrus macrophylla*, localizados en la V y Región Metropolitana. En ese mismo año, el SAG determinó a CTV en Pica y Matilla, I Región, afectando a pomelos y limón de pica. (Publicado en Informativo Fitosanitario de 1995).

Posteriormente, trabajos realizados por Besoain *et al.* durante 1997 y 1998, corroboró dicha determinación en diversas especies de cítricos de la I Región.

Finalmente, a través de un proyecto financiado por FONDOSAG, se detectó aislados de CTV (241 en total), con altos niveles de infección en la I, V y VI Regiones y menor incidencia en las Regiones IV y Metropolitana.

### 2.- Antecedentes generales

#### 2.1.- Citrus tristeza virus (CTV)

El virus de la tristeza (Citrus tristeza virus, CTV), es sin duda la enfermedad más importante que afecta a los cítricos a nivel mundial. Ha causado pérdidas significativas en diversos países del mundo, entre los cuales se pueden mencionar Argentina, Perú, Brasil, Estados Unidos, Israel y España, entre otros.

Está ampliamente distribuido en el mundo, teniendo expresión en todos los continentes. Específicamente en América del Sur, está reportado en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

Afecta a diversas especies de cítricos, siendo más severo en aquellas injertadas sobre patrón agrio. De acuerdo a antecedentes mundiales existen 200 millones de cítricos injertados sobre patrón agrio, que están potencialmente expuestos a ser afectados por CTV.

El virus se transmite a larga distancia a través de material vegetal de propagación, excepto semilla, y a corta y mediana distancia a través de áfidos en forma semipersistente. Entre las especies de áfidos vectores se pueden mencionar a *Toxoptera citricida* (más eficiente y no presente en Chile), *Toxoptera aurantii*, *Aphis gossypii* y *Aphis spiraecola*, entre otros.

 <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA SAG</p>	<p><b>INSTRUCTIVO</b> <b>PROSPECCIÓN INTEGRAL DE CÍTRICOS</b> PROYECTO VIGILANCIA FITOSANITARIA</p>	Versión: Mayo 2005
--	---	--------------------

## 2.2.- Sintomatología

La severidad y por ende la expresión de los síntomas de CTV dependen del aislado del virus, especie de cítrico involucrada, combinación patrón - injerto y condiciones ambientales.

Algunos aislamientos causan leves síntomas que van desde un bandeado de venas, curvatura de las hojas y presencia de epinastia en brotes jóvenes. También se puede observar acanaladura de la madera o “stem pitting” en la zona patrón - injerto, en especies más susceptibles.

Otros aislados de CTV provocan decaimiento progresivo o rápido, dependiendo de la combinación patrón - injerto, el que normalmente se presenta en naranjo dulce, mandarino y pomelo, todos sobre naranjo agrio. Este decaimiento está asociado a necrosis del floema impidiendo el flujo de nutrientes en la planta. Lo anterior provoca deterioro de raíces con el consiguiente decaimiento del árbol. Los síntomas pueden ser progresivos con los años o rápido y se manifiestan por la presencia de clorosis generalizada, decaimiento general y menor producción. En casos de decaimiento rápido puede causar la muerte de la planta. **Se sugiere remover la corteza en la unión patrón - injerto para observar síntomas.**

Existen aislados que causan “stem pitting”, en cultivos comerciales de pomelo, lima y naranjo dulce. Este síntoma consiste en depresiones en la madera y concavidades en la corteza que provocan alteración del cambium. El “stem pitting” no mata la planta, pero afecta los árboles debilitando su parte aérea y por ende la producción de los mismos, ya sea cantidad y/o calidad de los frutos. Otro síntoma característico de CTV es la muerte regresiva o “dieback”, que ocurre normalmente en plantas de lima afectadas.

Los estados incipientes de “stem pitting”, sólo se pueden detectar **con la remoción de la corteza**

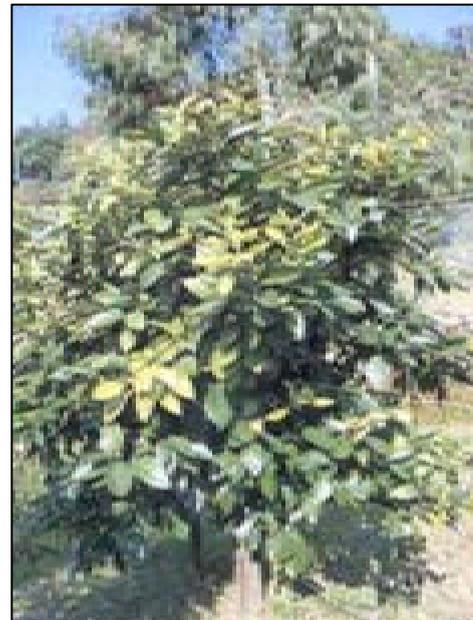
Finalmente, aislados de CTV pueden causar la enfermedad denominada “seedling yellows”, que causa clorosis y enanismo generalizado.

Mayores y detallados síntomas se pueden observar en la dirección [www.ecoport.org](http://www.ecoport.org) e Informativo Fitosanitario N° 6/95.

Árbol afectado con CTV, con síntomas de clorosis generalizada y defoliación



Follaje con aclaración de venas



Planta con enanismo y clorosis severa



**Stem pitting en la zona de unión  
patrón injerto**



**Acanaladuras en las ramas  
principales**

### **3.- Prospección de campo**

Se debe realizar durante la primavera abarcando cultivos de cítricos comerciales. Se inspeccionarán diversos productores destinados a la exportación y mercado nacional de fruta fresca, utilizando la metodología de vigilancia.

### **4.- Muestreo**

En esta actividad se empleará la metodología de Vigilancia Fitosanitaria a lo que respecta a Prospecciones Agrícolas en huertos frutales.

Durante el recorrido (realizando 2 diagonales en el predio), se visualizarán árboles con síntomas sospechosos a CTV, sólo en los cuales se captarán las muestras.

Este muestreo se realizará por productor / especie / variedad, datos que deberán quedar consignados en la respectiva Ficha de Prospecciones Agrícolas.

Se captarán 200 muestras para análisis serológicos en el Laboratorio de Virología del SAG, Santiago, distribuidas de la siguiente forma por Región / Oficina.

REGIÓN	OFICINAS	NUMERO DE MUESTRAS
IV	Elqui	20
	Limarí	20
V	Quillota	40
	Petorca	30
R. M.	Melipilla	50
VI	San Vicente T. T.	20
	San Fernando	10
	Santa Cruz	10

(\*): Para la I y III Región, se podrán captar 20 muestras por Región.

## 5.- Captación e identificación de la muestra

### 5.1.- Captación de la muestra.

Se realizará muestreo **sólo en árboles con síntomas sospechosos al virus**, procediendo a captar por cada árbol, 4 brotes apicales no lignificados de 20 a 25 cm. de longitud, con follaje, obtenidos de la zona media del árbol. No tomar más de 4 muestras por especie / variedad.

### 5.2.- Identificación de la muestra.

Cada muestra deberá ser claramente identificada a través de la tarjeta de identificación, con la clave, la que deberá acompañar a la muestra; a su vez esta clave debe quedar consignada en la Ficha de Prospección correspondiente.

### 5.3.- Manejo y despacho de la muestra

Las muestras captadas serán almacenadas en bolsas plásticas acompañadas con su respectiva Tarjeta de identificación, para posteriormente ser mantenidas en ambiente refrigerado (4 ° C.). Se solicita mantener la cadena de frío, a objeto de una mejor conservación de la muestra.

Una vez que se acopie un número adecuado de muestras, se deberán remitir al Subdepto. de Laboratorios y ECA, Laboratorio de Virología, Complejo de Lo Aguirre, Santiago.

El despacho de las muestras hacia Santiago, no podrá ser superior a los 5 días desde la colecta de la muestra. El envío del grupo de muestras deberá ser oficializado con Hoja de Envío a la Jefa del Subdepto. Laboratorios y ECA.