

## Control De Las Enfermedades De Los Cítricos En Brasil

**Antonio Juliano Ayres**

Científico Responsable, FUNDECITRUS (Fondo para la Protección de los Cítricos)

### Introducción

Brasil es el mayor productor de naranjas en el mundo, con una producción que representa  $\frac{1}{3}$  de la producción mundial, o sea alrededor de 455 millones de cajas de 40,8 kg. (peso estándar) (AGRIANUAL, 2001). Sin embargo, la producción de naranja no está distribuida equitativamente entre los estados. Se calcula que el 93,5 por ciento está concentrada en los estados de São Paulo (82,4 por ciento), Sergipe (4,7 por ciento), Bahía (3,7 por ciento) y Minas Gerais (2,7 por ciento) (Neves & Boteon, 1998). El estado de São Paulo consolidó nuevamente su posición de liderazgo en el año agrícola de 1999/2000, con un rendimiento de 355,93 millones de cajas de peso estándar ó 40,8 kg (ABECITRUS, 2001).

Hoy día, cerca de un 70 por ciento de las naranjas producidas en São Paulo son destinadas a la producción de zumo concentrado para la exportación. Se calcula que mundialmente ocho de los diez vasos de zumo concentrado que se consumen en el mercado internacional, son producidos en el estado de São Paulo, que es responsable del 98 por ciento del total de la producción de Brasil y exportación de zumo concentrado.

El potencial natural de producción de las naranjas y su valor de mercado, ha hecho de esta fruta la base de la cultivación de cítricos en el estado de São Paulo. La producción de naranja en este estado representa el 92 por ciento del total de la producción de cítricos, seguido por tangerinas (5 por ciento) y limas y limones (3 por ciento). Las principales variedades de naranja dulce son: 'Pera' (40 por ciento), 'Natal' (24 por ciento), 'Valencia' (22 por ciento) y 'Hamlin' (6 por ciento). 'Pera' es la variedad principal de cultivo por su calidad ideal para el consumo 'in natura' o para el procesamiento. Esta variedad de mitad de temporada tiene una característica particular – florece dos veces fuera de temporada. Este rendimiento por fuera de temporada es estratégico para la comercialización del producto entre los cultivos regulares, cuando las naranjas escasean en el mercado.

Para comprender mejor el papel de la producción de los cítricos en el estado de São Paulo, se debe tomar en cuenta que sólo los sectores de producción y procesamiento de naranja son responsables de ingresos fiscales domésticos y de la exportación de más de 2 billones de dólares EE.UU. Se calcula que este sector genera alrededor de 400 000 empleos directos e indirectos. Tan sólo en el estado de São Paulo se producen cítricos en 330 ciudades y en 29 000 explotaciones agrícolas.

Una serie de factores influyeron sobre la cultivación de cítricos en el estado de São Paulo, de tal manera que este estado pasó a ser el mayor productor de naranja a finales de los ochenta. Entre otros, se pueden mencionar los siguientes:

- Terreno y condiciones favorables que permiten una buena productividad (22 toneladas por hectárea) y fruta de excelente calidad para el procesamiento de zumo. Estas condiciones medioambientales permiten que la cultivación de la mayoría de los cítricos se realice sin irrigación (95 por ciento del total de las huertas), reduciendo significativamente los costos de producción;
- Terreno y mano de obra bajos;
- Infraestructura apropiada (electricidad, carreteras, etc.);
- Investigación apropiada;
- Desarrollo de un complejo industrial extremadamente competitivo.

Las condiciones naturales del país, los bajos costos de la tierra y mano de obra, la calidad de la tecnología de investigación y una adecuada infraestructura son algunos de los factores que juntos, han hecho de la producción de cítricos en Brasil una de las más eficientes en el mundo y con bajos costos. Los costos para Brasil por caja de 40,8 kg entrega en la planta son de 1,80 de dólar EE.UU. Este precio resulta muy favorable si se compara con los del estado de Florida (en los Estados Unidos), el mayor contendiente de

Brasil, cuyos costos de producción son en promedio 3,80 dólares EE.UU. por caja (40,8 kg). La suma de estos factores le permitió a la industria del concentrado de zumo de naranja abrir nuevos mercados en los Estados Unidos y llenar la brecha en la década de los sesenta y los ochenta, época durante la cual las huertas en Florida sufrieron serios daños por las heladas.

Las preocupaciones en torno a los problemas fitosanitarios resultaron en la implementación de un programa para registrar las plantas matrices de clones nucelares en los sesenta, dando paso a una cultura de cítricos libre de virus y viroides transmitidos por injerto como la psorosis, exocortis y xiloporosis. No obstante, otras plagas y enfermedades continúan siendo causa de preocupación hoy día, como el cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*), la clorosis variegada del cítrico (*Xylella fastidiosa*), la leprosis (el virus de la leprosis del cítrico), la mancha negra de los cítricos (*Guignardia citricarpa*), el quemazón, la tristeza (virus de la tristeza), la mancha de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*) y el escarabajo de los cítricos (*Ecdytoplopha aurantiana*).

FUNDECITRUS (Fondo para la Protección de los Cítricos) fue creado en 1977 con contribuciones de los citricultores e industrias de los cítricos para facilitar un apoyo institucional económico y político a la Campaña Nacional de Erradicación del Cancro Cítrico (Campanha Nacional de Erradicação do Cancro Cítrico -CANECC). Esta campaña se está llevando a cabo en el estado de São Paulo con la efectiva participación del Ministerio de Agricultura y de la Secretaría de Agricultura del Estado de São Paulo.

En 1995 - a medida que el número de los problemas causados por las enfermedades y las plagas, como la CVC, la mancha negra y el escarabajo incrementaban - FUNDECITRUS decidió extender sus actividades y convertirse en una institución de desarrollo e investigación.

Actualmente un 80 por ciento del presupuesto anual de aproximadamente 18 millones de dólares EE.UU., proviene de las contribuciones de los citricultores y de las empresas procesadoras del zumo de naranja, los cuales decidieron recaudar 0,04 de dólar EE.UU. por caja de naranja procesada de peso estándar. Cada una de las partes aporta un 50 por ciento de esta cantidad. En años anteriores, el 20 por ciento de los ingresos de la institución fueron contribuciones del Ministerio de Agricultura. FUNDECITRUS emplea a 2 455 personas, el 80 por ciento de sus presupuesto se destina a las campañas de erradicación del cancro cítrico.

El cancro cítrico, la CVC, la leprosis, la mancha negra, la mancha de las hojas y el escarabajo, son la prioridad del departamento de investigación en FUNDECITRUS.

La institución cuenta con un equipo de 10 investigadores y 50 colaboradores para la investigación de las principales instituciones de investigación en Brasil y en el mundo. Los proyectos son financiados en parte por FUNDECITRUS. Para optimar y darle un mejor manejo a los recursos económicos, FUNDECITRUS coordinó y facilitó los contactos entre los productores e instituciones de investigación con las agencias del gobierno de apoyo a la investigación (FAPESP, CNPq, FINEP)<sup>1</sup>. Esto posibilitó el desarrollo de proyectos más extensivos en los últimos años, en colaboración con FAPESP, para mencionar un ejemplo, como el del genoma de la *Xylella fastidiosa* (el agente causal de la CVC) y el genoma de la *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (el agente causal del cancro cítrico). Otras investigaciones aplicadas a la mancha negra, al cancro y a la CVC fueron conducidas en colaboración con CNPq.

La situación actual de las principales enfermedades de los cítricos en Brasil (el cancro cítrico, la CVC, la leprosis, la mancha negra, la tristeza y el escarabajo), las pérdidas como consecuencia de ellas y las estrategias de control, serán detalladas a continuación.

<sup>3</sup> FAPESP – Fundación de Investigación del Estado de São Paulo  
CNPq - Consejo Nacional para el Desarrollo Técnico y Científico  
FINEP - Financiadore de estudios y proyectos

## El cancro cítrico

El cancro cítrico – causado por la bacteria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, - fue detectado en Brasil por primera vez en 1957 en un vivero del Presidente Prudente en el Estado de São Paulo (BITANCOURT, 1957). En 1958 se detectó también en los estados de Mato Grosso do Sul y Minas Gerais. Más tarde en los estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina y Minas Gerais, donde todavía está presente. Esta enfermedad también se descubrió en el estado de Goiás, sin embargo una campaña de erradicación limpió el estado de esta enfermedad.

En el estado de São Paulo se lanzó una campaña de erradicación inmediatamente después de que se detectara el cancro cítrico. Se delimitaron las áreas afectadas, las plantas enfermas y los viveros contaminados fueron eliminados, se prohibió el transporte de cítricos, así como el cultivo de nuevas huertas. Pronto se extendió también la prohibición a otras ciudades donde se detectaba la enfermedad. En 1957 tuvo lugar la erradicación total de todos los cítricos (sanos y enfermos) en las áreas rurales y urbanas de 29 ciudades, que fueron delimitadas como zonas infectadas. Esta medida de erradicación total fue tomada porque los previos procedimientos de erradicación no habían alcanzado a eliminar la enfermedad. En 1961 se habían eliminado 1,2 millones de plantas (sanas y contaminadas) en 21 ciudades, pero a partir de este momento se abolió este tipo de erradicación. A partir de 1961 hasta 1969, sólo pequeñas áreas adyacentes a áreas contaminadas que previamente habían estado sujetas a la erradicación, mostraron signos de la enfermedad. Estas áreas fueron denominadas como el centro de las áreas agrícolas adyacentes dentro de un alcance de 1 km, que luego fueron objeto de erradicación de los cítricos. En 1982 se permitió el cultivo de cítricos en áreas de erradicación total, a pesar de que la bacteria no había sido completamente eliminada.

En 1979 el cancro cítrico fue descubierto por primera vez en una huerta de lima (*Citrus aurantifolia*, Swingle) en la región al norte del río Tietê, en la ciudad de Monte Alto. Ésta es una región exportadora considerada la primera en producir cítricos en São Paulo. La enfermedad fue más tarde detectada y erradicada en nueve ciudades de la región. En 1980 sólo a las propiedades donde se comprobaba el cancro cítrico se les había prohibido producir, pero se discontinuó la interdicción de ciudades completas.

En 1987 los procedimientos de erradicación cambiaron y sólo se eliminaban las plantas enfermas y las localizadas dentro de un alcance de 50 metros. En 1995 cambiaron nuevamente estos procedimientos, y sólo se le dio eliminación a las plantas dentro de un alcance de 30 metros. En 1995 volvieron a cambiar y sólo se eliminaron las plantas dentro de un alcance de 30 metros de las plantas enfermas.

Aunque el número de plantas contaminadas por el cancro cítrico ha ido aumentando gradualmente, la presencia del insecto que causa la mancha en la hoja del cítrico (*Phyllocnistis citrella*, Staiton) contribuyó a un mayor número de casos en 1996. Este insecto se alimenta de la floración de los árboles creando minas sobre las hojas que luego facilitan la infección por el agente viral *X. axonopodis* pv. *Citri*, e incrementa el potencial de inoculación de la bacteria, aumentando consecuentemente la velocidad del proceso de la epidemia (Gottwald et al., 1997).

El Cuadro 1 resume la evolución del cancro cítrico de 1992 a 1998 en la región que cubre el trabajo realizado por FUNDECITRUS. Ésta incluye a 330 ciudades y comprende a tres áreas contiguas, a saber: 1) toda la región localizada en el estado de São Paulo en la ribera norte del río Tietê; 2) un corredor de 60 km localizado en la ribera sur del río y 3) una pequeña área al sur del estado Minas Gerais que limita con el estado de São Paulo. Esta abarca casi toda la región que produce los cítricos de exportación.

**Cuadro 1 - Número de ciudades contaminadas, detección, árboles con síntomas del cancro cítrico en el área de trabajo de FUNDECITRUS del 1992 al 1998**

AÑOS	Ciudades contaminadas	Detección	Árboles enfermos	Árboles eliminados	Árboles jóvenes eliminados
1992	4	9	934	8 667 <sup>1</sup>	---
1993	6	14	342	10 775 <sup>1</sup>	---
1994	12	144	746	10 911 <sup>1</sup>	8 000
1995	11	25	8 253	46 483 <sup>2</sup>	200 512
1996	22	45	3 512	33 906 <sup>2</sup>	1 300 000
1997	39	190	39 014	236 367 <sup>2</sup>	256 439
1998	64	457	86 409	731 139 <sup>2</sup>	828 420

<sup>1</sup>. Árboles eliminados con síntomas incluyendo los localizados dentro de un alcance de 50 metros.

<sup>2</sup>. Árboles eliminados con síntomas incluyendo los localizados dentro de un alcance de 30 metros.

El aumento de casos del cancro cítrico registrado durante 1992 y 1998 indujeron a una serie de inspecciones rutinarias realizadas especialmente en las áreas que presentaban signos de la enfermedad y en las reportadas por los citricultores. Como esta información no mostraba la distribución e incidencia de la enfermedad, entre marzo y abril de 1999 se realizó una investigación estratificada seleccionada al azar. Se investigó un 5 por ciento de las parcelas comerciales (más de 200 plantas) en la zona de exportación de cítricos en el estado de São Paulo.

Los resultados revelaron que aproximadamente un 0,69 por ciento de las parcelas padecían la enfermedad, lo que corresponde a 583 parcelas (Barbosa & Fernandes 1999). La misma investigación demostró que la enfermedad estaba más concentrada en ciertas áreas. La zona del sur que abarca el 25,66 por ciento de los árboles cítricos en el estado, tenían un grado de incidencia de la enfermedad por debajo del límite del método de detección.

Basándose en los resultados de esta investigación, de mayo a noviembre de 1999 se inspeccionaron todas las huertas comprendidas en el área de trabajo de FUNDECITRUS (147 394 638 de árboles), a excepción de la zona sur. La enfermedad se detectó en las cuatro principales variedades de naranja dulce ('Pera', 'Valencia', 'Natal' y 'Hamlin') en 130 ciudades, en un total de 702 explotaciones comerciales. 1 246 248 plantas fueron destruidas. También se destruyeron 2 988 huertas no comerciales (con menos de 200 plantas) en las áreas urbanas y rurales incluidas en la inspección.

Hasta 1997 la eliminación de las plantas enfermas y de las localizadas dentro de un radio de 30 metros a la redonda parecía ser muy efectiva en erradicar la enfermedad. A partir de esta época este procedimiento perdió su eficacia en el 80 por ciento de los casos, debido a la presencia de la mancha del cítrico y a que los cultivos continuaran contaminados aún después de la erradicación. Esto se debió probablemente a que había un gran número de árboles contaminados por fuera del radio de los 30 metros que abarcaba la inspección y no fueron detectados. En agosto de 1999 se cambiaron nuevamente los procedimientos de erradicación. Luego de tres inspecciones simultáneas por los tres equipos, se erradicaron todos los árboles en las parcelas con más de un 0,5 por ciento de plantas enfermas. El tratamiento sí tuvo efecto en las parcelas con un grado de la enfermedad menor al 0,5 por ciento: se erradicaron las plantas contaminadas y aquellas a un alcance de 30 metros de las enfermas.

Si bien la campaña de erradicación no logró su objetivo principal de eliminar la bacteria o prevenir su extensión a otras áreas, se puede concluir que no fue totalmente sin éxito. Cuarenta y dos años después del primer brote de la enfermedad, un 99,73 por ciento de las parcelas, permanecieron sanas (Barbosa & Fernandes, 1999). Una nueva inspección al azar que se realizó entre marzo y abril del 2000 en un 10 por ciento de las parcelas, demostró que la incidencia de la enfermedad se redujo a 0,27 por ciento en las explotaciones comerciales.

En virtud del nivel actual de incidencia de la enfermedad, un estricto control de la enfermedad con procedimientos de exclusión y erradicación se justifica totalmente desde el punto de vista económico. Si estos procedimientos se abandonan, la enfermedad podría extenderse rápidamente a todas las huertas y las

pérdidas y costos del manejo de huertas enfermas pueden llegar a ser más altos que la exclusión y erradicación con una subsecuente eliminación de plantas (calculadas en 50 millones de dólares EE.UU. al año).

### **Clorosis Variegada del Cítrico (CVC)**

La CVC se descubrió en Brasil por primera vez en 1987, en la parte norte del estado de São Paulo y al sur de Minas Gerais (DE NEGRI, 1990). Desde entonces se ha extendido a todo el territorio brasileño. Hoy día la CVC está presente en varios estados de Brasil, a saber, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, Distrito Federal y Sergipe. También se reporta su presencia en Paraguay, Argentina y Costa Rica.

Esta enfermedad afecta todas las variedades comerciales de naranjas de diferentes rizomas y es causada por el virus *Xylella fastidiosa*, el cual bloquea los vesículos del tejido leñoso de la planta y se puede transmitir a otras huertas de naranjos a través de los árboles recientes y las variedades de rápido crecimiento. Hasta el momento se han identificado doce especies.

Los síntomas de la CVC se pueden ver en las hojas, ramas, tallos y frutas. Las pérdidas a causa de la CVC ocurren en los estados más avanzados de la enfermedad, y se reflejan en la reducción del crecimiento de la planta, particularmente de la fruta. Por lo general los tallos de las plantas enfermas exhiben protuberancias en la parte alta de la corona, la cual tiene hojitas y frutillos, y muestra defoliación en las ramillas finales. Cuando se llega a este estado el árbol muere económicamente en la mayoría de los casos. En el año 2000 se calcula que los daños causados por la CVC en el estado de São Paulo, alcanzaron los 110 millones de dólares EE.UU. aproximadamente (teniendo en cuenta la pérdida de las plantas es estado productivo, la reducción de la producción y los costos del control de la enfermedad).

Desde la detección de la CVC se ha adquirido significativa información del patosistema, debido a la prioridad que las instituciones de investigación, las agencias (FAPESP, CNPq) y FUNDECITRUS le han dado a este tema.

Aún no se ha encontrado una solución definitiva para el CVC, pero un “paquete tecnológico” permite un mejor manejo de las huertas y por ende del control de la enfermedad. La estrategia de control está basada sobre los procedimientos como: el uso de árboles nuevos producidos en viveros protegidos (viveros cubiertos con plástico y barreras laterales protectoras), podar las ramas cuando muestren los síntomas iniciales de CVC o la erradicación de plantas con síntomas avanzados y control de las variedades de rápido crecimiento.

En los últimos tres años la producción de árboles ha estado sujeta a cambios radicales con el objetivo de restringir el riesgo de contaminación por la CVC o el cancro cítrico. De un total de 20 millones de árboles jóvenes en el estado de São Paulo, aproximadamente 4 millones se están produciendo en viveros. Una ley del estado que tendrá efecto a partir de enero del 2003, prohíbe la producción de árboles en viveros abiertos. Confiamos en que en dos o tres años, esta ley haga posible que el total de producción de árboles jóvenes se lleve a cabo en viveros protegidos.

Los datos obtenidos en las investigaciones sobre la CVC realizadas por FUNDECITRUS demuestran que la incidencia de la enfermedad aumentó del 22,09 por ciento al 34,03 por ciento entre 1996 y el 2000. El incremento en la gravedad de la enfermedad está relacionado con la sequía inusual de los últimos dos años (FUNDECITRUS, 2001).

A pesar de que este aumento es preocupante, hay razones para sentir optimismo en cuanto al futuro. Los procedimientos que se toman para prevenir y controlar las enfermedades ya han demostrado dar buenos resultados. Las investigaciones de la CVC en los últimos años demuestran una reducción de la intensidad en las huertas más recientes (0-2 años).

## Las manchas negras del cítrico

La enfermedad de las manchas negras del cítrico causada por el hongo *Guignardia citricarpa* Kiely [*Phyllosticta citricarpa* (McAlp.) van der Aa.], fue detectada por primera vez en Brasil en las huertas comerciales en el estado de Rio de Janeiro en 1980. La enfermedad también se encuentra presente en los estados de Rio Grande do Sul (reportado en 1986) y en São Paulo (reportado en 1992) (Goes & Feichtenberger, 1993).

La mancha negra ataca las hojas, ramas y particularmente la fruta de la naranja dulce, el limón, el pomelo, algunas tangerinas y a varios híbridos. La mancha negra causa lesiones a la cáscara de la naranja, lo que no es aceptable para el consumo en el mercado de fruta fresca. En las áreas con una alta incidencia de la enfermedad puede causar la caída de la fruta, si no se trata adecuadamente.

En áreas de producción para el procesamiento, el control de la enfermedad busca reducir la fuente del inóculo y así eliminar la posibilidad de la caída prematura de la fruta. La fruta que se produce en estas áreas, aún la fruta con síntomas de la enfermedad, se utiliza para el procesamiento ya que la enfermedad no afecta las características internas de ésta, y por tanto no afecta la calidad de su zumo.

El costo de producción de la huerta en estas áreas aumenta 100 dólares EE.UU. por hectárea debido a la necesidad de fumigar para controlar la mancha negra. Este es el mismo costo para la industria procesadora o para el mercado de fruta fresca (AGRIANUAL, 2001). La Comunidad Europea es el mayor consumidor de las exportaciones de fruta fresca proveniente de Brasil. A fin de prevenir que se introduzca la enfermedad en la Comunidad Europea, que está libre de ésta, los lotes de fruta exportada son seleccionados de huertas que también están libre de enfermedades.

Una vez introducido el patógeno en la huerta su erradicación es casi imposible. Por lo que las medidas de prevención son bastante importantes, asegurando que la enfermedad no se propague a nuevas áreas. Las medidas preventivas que se recomiendan son:

- El cultivo de árboles jóvenes sin el agente causal;
- La restricción del acceso a las personas y a los vehículos, a las máquinas y los implementos de uso en las huertas;
- El lavado y desinfección de los vehículos, maquinaria, equipo y material que se utiliza en la cosecha antes de acceder a la huerta;
- El mantenimiento de las plantas en buenas condiciones de nutrición y salud;
- Inspecciones frecuentes de las huertas;
- La eliminación de las plantas que estén en un estado avanzado de deterioración.

El control químico ha sido el procedimiento más utilizado después de detectar la enfermedad en el campo, especialmente cuando la producción se destina al mercado de fruta fresca. Los rociadores con componentes de protección de cobre o fungicidas sistémicos, especialmente los benzimidazoles, han sido desarrollados para proteger las frutas recién formadas. Otros procedimientos que puedan ayudar a controlar la enfermedad en áreas contaminadas incluye:

- Cosechar la fruta antes de su período normal de cosecha;
- Controlar las malezas en las hileras con herbicidas postemergentes antes de la floración para cubrir las hojas infectadas que han caído con mantillo vegetal;
- Irrigar las huertas durante los meses secos para evitar la caída excesiva de hojas y la predisposición de las plantas a ser atacadas por el hongo;
- Instalar barreras cortavientos en las huertas para minimizar la diseminación de las ascoporas de los hongos.

## Leprosis del cítrico

La leprosis es causada por un virus que produce síntomas locales en las hojas, ramas y fruta y es transmitida por los ácaros del género *Brevipalpus*.

En Brasil la enfermedad se encuentra en los estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Tocantins, Piauí, Pará, Rondônia y Distrito Federal. Una encuesta conducida por FUNDECITRUS demostró que la enfermedad se propaga a todas las áreas de cítricos del estado de São Paulo donde el 61 por ciento de las huertas tienen un promedio del 26 por ciento de plantas con uno o más ácaros de la leprosis. (Salva & Massari, 1995).

Esta enfermedad se ha vuelto un problema serio y de acuerdo a varios investigadores, es considerada una enfermedad viral de trascendencia para la citricultura brasileña. Cuando la enfermedad es grave pone en peligro a la planta y a su tiempo de vida. Ésta causa lesiones a la cáscara de la fruta, caída prematura de las hojas y frutos y las ramillas se secan con la posibilidad de el árbol muera.

Los daños a las ramas previenen el flujo normal de la savia. Tras un ataque de leprosis la recuperación completa de un árbol puede tomar hasta dos años después de un efectivo control de los ácaros. El daño causado por la leprosis a las plantas y a la producción de naranja ha originado un costo anual de aproximadamente 90 millones de dólares, los cuales han sido invertidos en acaricidas para el control de la enfermedad (Ferreira, 1999). Esto representa alrededor de un 40 por ciento de costos de fertilizantes y plaguicidas y un 16 por ciento del total de los costos de una huerta.

La leprosis también está presente en la naranja dulce (*Citrus sinensis*, Osb.). La naranja agria, la tangerina y tangor son susceptibles a la enfermedad, pero otros cultivares usualmente no muestran síntomas evidentes de la enfermedad.

El sólo ácaro no causa graves daños al cítrico a no ser que la población sea extremadamente alta. La diseminación de la enfermedad ocurre sólo cuando los árboles infectados y los vectores están presentes.

En los cítricos, la población del ácaro de la leprosis es baja y generalmente ocurre en un grupo de árboles, a los cuales se les debe cuidar con esmero. Cuando un árbol está contaminado con el virus de la leprosis, el número de las plantas enfermas aumentará a medida que los ácaros se dispersen.

Para controlar la leprosis es primordial eliminar las fuentes del inóculo, cortando los árboles afectados y usando acaricidas para reducir al vector (CHAGAS, 2000). También se recomiendan procedimientos adicionales de control, como:

- El cultivo de árboles jóvenes de los ácaros de la leprosis y del virus de la leprosis;
- El control de las malezas donde los ácaros puedan habitar;
- Adelantar la cosecha de la fruta, despojando el árbol completamente;
- La recolección de la fruta vieja y manchada antes de fumigar y recoger la fruta del suelo después de la cosecha;
- Desinfectar el equipo, las cajas y los vehículos;
- Como barrera cortavientos usar especies que no sean aptas como hábitat para los ácaros, por ejemplo el pino;
- Desarrollar y usar procedimientos que favorezcan el incremento de la población de los enemigos naturales del ácaro de la leprosis.

El número de fumigaciones con acaricidas se hace en base a una revisión periódica de la incidencia del ácaro de la leprosis en las parcelas. Esto ha reducido el número de fumigaciones a dos o tres veces al año, incluso hasta sólo una, cuando se hace la rotación de los acaricidas.

### **Tristeza**

La tristeza fue descubierta por primera vez en Brasil en 1937. El uso generalizado de la naranja agria como rizoma causó la muerte a 9 millones de naranjos (de un total de 11 millones). Con la substitución de la naranja agria por la lima Rangpur, la enfermedad apareció en su menor forma en las coronas de los árboles más tolerantes. La enfermedad sólo fue significativa en variedades menos tolerantes como la naranja dulce 'Pera' y la lima 'Mexican'. El problema de estas variedades se trató satisfactoriamente con un programa de protección cruzada que utiliza variedades más débiles del virus.

### **Quemazón del cítrico**

La quemazón fue detectada por primera vez en Brasil en 1977 en el estado de São Paulo. Más tarde se detectó en otros estados y todavía se encuentra presente en todas las áreas productoras. Es la causa principal de la baja longevidad de las huertas. Se calcula que el 5 por ciento de las muertes anuales son por esta enfermedad. El alto grado de mortalidad se debe al uso de lima Rangpur (que es altamente susceptible a la enfermedad) como rizoma en más de un 90 por ciento de las huertas.

### **Otras enfermedades**

También pueden ocurrir otras enfermedades pero sin daños generalizados. Sin embargo estas enfermedades pueden adquirir importancia en circunstancias especiales. Estas son: la gomosis y pudrición de la raíz (*Phytophthora* spp), caída posfloración (*Colletotrichum acutatum*), sarna (*Elsinoe australis* y *E. fawcettii*), melanosis de los cítricos y pudrición del tronco de la fruta (*Diaporthe citri*), antracnosis (*Glomerella cingulata*), mal rosado (*Corticium salmonicolor*), estrías de las hojas (*Mycosphaerella citri*), moho azul y moho verde (*Penicillium italicum* y *P. digitatum*) y alternaria (*Alternaria citri*).



**Bibliografia**

- ABECITRUS. Produção de laranja - série histórica. ([www.abecitrus.com.br/safrano.html](http://www.abecitrus.com.br/safrano.html)), Ribeirão Preto, 2001.
- AGRIANUAL. Custo de Produção – laranja. FNP Consultoria & Comércio, Ed. Argos, p.289, 2001.
- BARBOSA, J.C., FERNANDES, N.G. Incidência e distribuição de cancro cítrico no Estado de São Paulo. Jaboticabal, FUNEP. 1999. 11p.
- BITANCOURT, A.A. O cancro cítrico. O Biológico. São Paulo, p.101-123. 1957
- CHAGAS, C.M. Leprosis and zonate chlorosis. In: Timmer, L.W.; Garnsey, S.M.; Graham, J.H. (ed.) Compendium of Citrus Diseases, 2<sup>nd</sup> ed. St.Paul, APS Press 2000. p.57-58.
- DE NEGRI, J.D. Clorose Variegada dos Citros: nova anomalia afetando pomares em São Paulo e Minas Gerais. Campinas: CATI, 1990. 6p. (Comunicado Técnico, 82).
- FERREIRA, C.R.R.P.T. Defensivos agrícolas. Informações Econômicas, v.29, n.9, p.43-45, 1999.
- FUNDECITRUS. Estatística CVC ([www.fundecitrus.com.br/escvcbr.html](http://www.fundecitrus.com.br/escvcbr.html)), Araraquara, 2001.
- GOES, A. & FEICHTENBERGER, E. Ocorrência da mancha preta causada por *Phyllosticta citricarpa* (*Guignardia citricarpa*) em pomares cítricos do Estado de São Paulo. Fitopatologia Brasileira 15: 73-75, 1993.
- GOTTWALD, T.R., GRAHAM, J.H., SCHUBERT, T.S. An epidemiological analysis of the spread of citrus canker in urban Miami, Florida, and synergistic interaction with the Asian citrus leafminer. **Fruits**, vol 52, p. 383-390. 1997.
- NEVES, E.M., BOTEON, M. Impactos alocativos e distributivos na citricultura. **Preços Agríc.**, Piracicaba, n.132, p.3- 6, 1998.
- SALVA, R.A.; MASSARI, C.A. Situação do ácaro da leprose no Estado de São Paulo - Levantamento - Fundecitrus, agosto de 1995. In: Oliveira, C.A.L.; Donadio, L.C. (ed.). **Leprose**

