



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

COMITÉ DE PROBLEMAS DE PRODUCTOS BÁSICOS

GRUPO INTERGUBERNAMENTAL SOBRE FRUTOS CÍTRICOS

13ª reunión

La Habana, Cuba 20-23 de mayo de 2003

EXAMEN DE LOS PROBLEMAS FITOSANITARIOS ACTUALES RELACIONADOS CON LOS CÍTRICOS Y DE LAS POLÍTICAS APLICADAS PARA AFRONTARLOS

I. INTRODUCCIÓN

1. En el Acuerdo sobre la Agricultura de la Ronda Uruguay se estableció un sistema basado en normas para la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias.¹
2. La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) ha especificado los procedimientos fitosanitarios para atenuar el riesgo de plagas que implica el transporte de cítricos y otros productos. En resumen, hay tres medidas que se aplican habitualmente para atender las preocupaciones sanitarias y fitosanitarias:
 - a) Zonas libres de enfermedades y regiones de bajo riesgo. La CIPF ha publicado directrices para ayudar a cada país a obtener el reconocimiento de que determinadas zonas o regiones están libres de enfermedades o plagas. El país exportador debe tener una buena infraestructura porque los estudios son largos y costosos y el país importador necesita tener la seguridad de que las regiones declaradas libres de enfermedades o plagas seguirán estándolo.

¹ Véase el documento CCP: CI 98/7 "Las medidas sanitarias y fitosanitarias y la industria y el comercio de cítricos", septiembre de 1998, www.fao.org/unfao/bodies/ccp/citrus/98/98-7e.htm

- b) Aumento de la vigilancia en los puertos de entrada. La capacidad para interceptar enfermedades o plagas en los puertos de entrada exige recursos al país importador. Si se encuentra una enfermedad o plaga, el producto debe ser tratado, si es posible, según el problema, reexportado a otro país que tenga prescripciones menos rigurosas, o destruido. Todas estas posibilidades entrañan un aumento del costo para el país exportador.
- c) Utilización de programas de despacho previo de aduanas, en virtud de los cuales el producto objeto de exportación es inspeccionado y tratado en el país exportador antes de ser exportado.

3. El objetivo de todo país importador es tener en vigor medidas fitosanitarias suficientes para evitar la entrada y radicación de patógenos o plagas de cuarentena. En el proyecto de la CIPF del 27 de julio de 2000 se proponía un enfoque basado en los sistemas, que se definía como la integración de diferentes medidas de manejo del riesgo de plagas, incluidos al menos dos procedimientos distintos para reducir el riesgo de plagas que pueden combinarse con otras medidas cuyos resultados acumulativos permiten alcanzar el grado de protección apropiado que ha establecido el país importador. Al menos dos de esas medidas deben tener, por separado, el efecto de reducir el riesgo de plagas. El enfoque basado en los sistemas se asemeja al enfoque del manejo integrado de plagas en que reduce al mínimo la amenaza de enfermedades y plagas de cuarentena. Las estrategias de lucha pueden comenzar por procedimientos antes de la siembra, como por ejemplo la selección del material de plantación y la utilización de programas de certificación, e incluyen estudios para detectar plagas y la aplicación de tratamientos a lo largo de todo el año, así como procedimientos para las fases de recolección, manipulación poscosecha, almacenamiento, transporte y distribución.

II. FACTORES QUE HAN DE TENERSE EN CUENTA PARA ESTABLECER EL ORDEN DE PRIORIDADES EN LA LUCHA CONTRA PATÓGENOS O PLAGAS EXÓTICOS

4. En la práctica es difícil que un país que tiene una industria de los cítricos reconozca los patógenos o plagas que representan un grave peligro para dicha industria y establezca el orden de prioridades en la lucha contra ellos. Antes de establecer ese orden de prioridades, es necesario tener en cuenta varios factores: introducción, radicación, posibles efectos económicos, propagación, facilidad de la detección y lucha.

Introducción	Existencia del patógeno o plaga en el país exportador
	Existencia del patógeno o plaga en la zona de donde procede el producto
	Naturaleza del inóculo (esporas, tejido vegetal, etc.)
	Sistema de entrada en el país importador (viento, tráfico de turistas, comercio de cítricos)
	Probabilidad de que el patógeno o plaga se encuentre en el punto de entrada
	Disponibilidad de métodos de diagnóstico en el punto de entrada
Radicación	Similitudes climáticas entre el país exportador y el importador
	Penetración del producto en las zonas rurales (frente a las zonas urbanas)
	Disponibilidad de otros huéspedes en el país importador
	Supervivencia del inóculo en los productos importados (días, meses, años)
	Plazo transcurrido entre la infección con el patógeno y la detección de la enfermedad

Propagación	Método de transmisión (vector, viento, etc.)
	Existencia de vectores en el país importador
	Preferencias del huésped respecto del vector y presencia de los vectores preferidos en el país importador
	Eficiencia de la transmisión del patógeno por el vector
	Persistencia del patógeno en el vector
	Posibilidad de transmisión transovárica del patógeno a los descendientes del insecto
	Existencia de enemigos naturales o patógenos del vector en el país importador
	Probabilidad de que residuos presentes en el equipo o en la fruta propaguen el patógeno
	Probabilidad de que el viento propague las esporas
	Idoneidad de las condiciones para la germinación de las esporas
	Probabilidad de que el transporte de material de vivero propague el patógeno
	Existencia de programas para certificar que los árboles originarios injertados están libres de patógenos
	Variedad o variedades de cítricos afectadas por el patógeno (naranjas dulces, toronjas, mandarinas, limas)
Detección	Disponibilidad de métodos de detección del patógeno o plaga exactos, oportunos y fiables
	Posibilidad de utilizar métodos de detección en los puertos de entrada
	Conveniencia de los métodos de detección para su utilización en gran escala
	Costo del diagnóstico
	Disponibilidad de información exacta sobre el ciclo de vida del patógeno o plaga para poder realizar ensayos eficaces
	En caso de que la plaga sea un insecto, disponibilidad de métodos para determinar con exactitud su presencia o su población
Lucha	Medidas de lucha aplicadas en el país exportador
	Posibilidad de aplicar medidas de lucha de los países exportadores en los países importadores, y costo de esa lucha
	Existencia de medidas de lucha contra el patógeno o plaga en el país importador
	Posibilidad de luchar contra el patógeno o plaga mediante la aplicación de productos químicos o la utilización de programas de certificación de los injertos
	Disponibilidad de variedades de cítricos resistentes o tolerantes en el país importador
	Disponibilidad de programas de mejoramiento de variedades resistentes o tolerantes en el país importador
	Probabilidad de aumentar la resistencia genética al patógeno y período de tiempo necesario para conseguirlo

III. EJEMPLOS DE NUEVAS ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS QUE OBSTACULIZAN EL COMERCIO Y LIMITAN LA PRODUCCIÓN

A. HUANGLONGBIN (HLB)

5. La enfermedad del huanglongbin (HLB), también denominada enverdecimiento de los cítricos, amarilleo de los brotes, likubin, veteado de las hojas y degeneración del floema, está causada por la bacteria *Candidatus Liberobacter*, que se desarrolla en el floema de los cítricos. Existen dos formas de HLB, que tienen una gama de huéspedes similar pero difieren en la temperatura a la que se manifiestan sus síntomas más agudos. La forma africana, *Candidatus L. africanus* causa síntomas en climas frescos, mientras que la forma asiática, *Candidatus L. Asiaticus*, causa síntomas en climas cálidos. Los síntomas de la forma asiática suelen manifestarse con más vigor que los de la forma africana. La bacteria del HLB infecta a casi todas las especies, cultivares e híbridos de los cítricos y a algunas especies afines a éstos. Los más susceptibles son la naranja dulce, la mandarina y los híbridos de mandarina; el limón, la toronja y el pomelo se ven afectados en forma moderada; y la lima mexicana, la naranja trifoliada, los citranjos y los citrumelos son más tolerantes y con frecuencia presentan síntomas en las hojas, pero apenas marchitez en los tallos. La marchitez australiana de los cítricos es una enfermedad similar al HLB.

6. El síntoma del HLB asiático es la clorosis de las hojas. Los primeros síntomas suelen aparecer en un sector o rama del árbol. La clorosis se extiende y a menudo se confunde con la carencia de cinc. Se observa una marchitez de los tallos y los árboles afectados pierden su capacidad productiva. Los frutos son pequeños y asimétricos; el extremo de la base conserva a menudo el color verde y las semillas suelen abortar. Los frutos tienen un sabor amargo. Los síntomas del HLB africano son similares, salvo que se manifiestan cuando el clima es más fresco y que con frecuencia se observan manchas en las hojas, especialmente las más tiernas que han crecido a baja temperatura.

7. El HLB es transmisible por injerto. La distribución de la bacteria del HLB dentro de un árbol infectado puede ser irregular, por lo que no todas las yemas contendrán la bacteria o transmitirán la enfermedad. Cuanto mayor sea el tejido del floema incluido en el inóculo, mayor será la probabilidad de transmisión por injerto.

8. La bacteria del HLB se transmite por psílicos. *Trioza erytrae* está presente en África, el Yemen y las islas del Océano Índico. Este vector está relacionado con la forma africana del HLB. *Diaphorina citri*, denominado a menudo psílido asiático del cítrico, está mejor adaptado a climas cálidos y húmedos y está presente en Asia, el subcontinente indio, Arabia Saudita, Reunión, Mauricio, América del Sur y más recientemente en varias islas del Caribe, zonas de América central y Florida. Se ha demostrado que ambos psílicos transmiten tanto la forma asiática de HLB como la africana. La bacteria se transmite de manera persistente. Hay un periodo de latencia después de que el psílido contrae la bacteria; ésta se multiplica en el insecto vector antes de que pueda transmitirla. Dado el período de latencia, casi todos los psílicos capaces de transmitir el HLB son ninfas en la fase terminal o adultos. Los psílicos siguen siendo capaces de transmitir el HLB durante toda su vida después de haber contraído la bacteria. Las especies de cítricos son los huéspedes primarios de los psílicos, que prefieren alimentarse del tejido tierno. Los huéspedes que son vigorosos y tienen siempre brotes, como el limón, la lima y la *M. Paniculata*, son huéspedes ideales de los psílicos, por lo que han de examinarse para detectar la presencia de éstos.

9. El método más rápido y fiable para detectar y diagnosticar la presencia de HLB es la reacción en cadena de la polimerasa utilizando como fuente tejido sintomático. La indización biológica suele ser difícil porque en la mayoría de las zonas donde se produce el HLB existen cepas del virus de la tristeza de los cítricos, cuyos síntomas pueden encubrir la presencia del HLB. Es necesario que haya una temperatura fresca en los invernaderos, de 24 a 27°C, para que

aparezcan los síntomas de la forma africana del HLB, mientras que se necesitan condiciones de calor, de 30 a 37°C, para que aparezcan los síntomas de la forma asiática. El crecimiento asimétrico de las hojas nuevas, especialmente en las plantas indicadores en los invernaderos, es señal de la presencia de HLB; además el síntoma de las manchas veteadas denota la presencia de la forma africana y los síntomas similares a la carencia de cinc denotan la presencia de la forma asiática. Los toronjos y limoneros son buenas plantas indicadoras, en las que los síntomas se manifiestan con claridad en condiciones de invernadero. Los mandarinos pueden ser útiles como plantas indicadoras si están presentes cepas del virus de la tristeza de los cítricos, ya que las mandarinas son tolerantes a esta enfermedad y casi todos los síntomas que se manifiestan se deben al HLB. Se han recomendado otros métodos, como la microscopía electrónica de transmisión, que no es útil para un gran número de muestras, y ensayos para detectar la presencia de ácido gentísico, que no son tan precisos y sensibles como la reacción en cadena de la polimerasa pero que no requieren un equipo complejo.

10. El mejor método de lucha contra el HLB es la exclusión. Dada la semejanza de los síntomas del HLB y de otras enfermedades como la quemazón de los cítricos y la tristeza de los cítricos, puede pasar algún tiempo antes de que percatarse de que la infección se debe a una nueva enfermedad, con lo que resulta más probable la radicación de esa enfermedad exótica. En zonas donde se ha radicado el HLB, las actividades para reducir las pérdidas incluyen la reproducción de árboles libres de la enfermedad con miras a su plantación, la reducción de las poblaciones de psílidos mediante la eliminación de las especies que tienen brotes continuamente, la aplicación de insecticidas cuando se alcanza el nivel de umbral de la población y la poda de las partes de los árboles que presentan síntomas. La utilización de parásitos para luchar contra las poblaciones de psílidos ha dado resultados satisfactorios en Reunión y algunas otras zonas. Antes de que se descubrieran métodos de injerto de yemas terminales para eliminar los patógenos transmisibles por injerto, los injertos se sometían a una temperatura elevada, de más de 60°C, durante unos minutos antes de la reproducción.

11. El HLB es una de las enfermedades más dañinas de los cítricos. Una vez que se radica, es difícil y costoso combatir la enfermedad para obtener una producción continua de cítricos. Cuando está presente el psílido vector y se dan las condiciones climáticas ideales, el HLB puede diezmar rápidamente plantaciones productivas de cítricos. Si los árboles se infectan cuando son jóvenes, no suelen producir frutos.

REPERCUSIONES DE LAS POLÍTICAS PARA COMBATIR EL ENVERDECIMIENTO

Aplicación de medidas de lucha contra el enverdecimiento en varios países

Importancia económica

Se han notificado casos de enverdecimiento en unos 29 países de Asia y África. Las pérdidas debidas al enverdecimiento no son fáciles de evaluar, ya que a veces sólo resultan afectadas partes del árbol y las pérdidas son pequeñas, pero en otras ocasiones se infecta el árbol entero y la pérdida es total. Se han señalado cuantiosas pérdidas económicas en la India, en Filipinas, donde se vieron afectados siete millones de árboles y la superficie plantada se redujo en más de un 60 por ciento, en Tailandia, en la Provincia China de Taiwán, donde la enfermedad destruyó unos tres millones de árboles, y en Indonesia y Arabia Saudita, donde las plantaciones se abandonaron, se redujeron o desaparecieron por completo.

Respuestas y políticas aplicadas en algunos países

Se puede luchar contra el enverdecimiento de los cítricos mediante medidas integradas como la erradicación del material vegetal infectado, la introducción de plantones sanos de viveros y la eliminación de los insectos vectores. El tratamiento de los árboles afectados con inyecciones de antibióticos alivia los síntomas, pero no cura las plantas enfermas. Se aconseja vivamente la rápida eliminación de los árboles enfermos.

Es muy importante reproducir y plantar plantones libres de patógenos, procedentes de material original obtenido mediante tratamiento térmico, injerto de yemas terminales, indización de salud o líneas nucelares. En Sudáfrica se aplica un sistema de cuarentena interna que impide el transporte de árboles desde las zonas afectadas por el enverdecimiento a otras partes del país. Además, se hace hincapié en la lucha contra los vectores, unida a la eliminación de los árboles y ramas afectados. Se arrancan los árboles en los que más del 50-70 por ciento de los frutos muestran síntomas de enverdecimiento, mientras que se recomienda la eliminación de las ramas cuando el nivel de infección es inferior. La inyección de PMT (N-pirrolidinometiltetraciclina) sólo se recomienda para los árboles de más de 10 años de edad con más del 40 por ciento de enverdecimiento. China emplea un sistema similar. La lucha integrada es claramente el sistema más eficaz.

En Reunión se han logrado buenos resultados con una combinación de introducción de parásitos, tratamiento de los árboles con antibióticos y cultivo de nuevos árboles libres de la infección, y en la India se han reducido las pérdidas mediante la utilización de insecticidas, inyecciones de hidrócloruro de tetraciclina, tratamiento térmico de los injertos y empleo de portainjertos resistentes. En China, donde todavía no se ha adoptado el uso de antibióticos en gran escala, se recomienda una combinación de cuarentena, reproducción de plantas sanas, tratamiento térmico e injerto de yemas terminales en los árboles infectados, eliminación de árboles enfermos especialmente en zonas con baja incidencia de psílicos, y utilización de insecticidas. En Filipinas, una combinación de variedades tolerantes, erradicación de árboles enfermos, replantación con plantas sanas y pulverizaciones contra los psílicos demostraron que la producción de cítricos seguía siendo posible en zonas afectadas por el enverdecimiento.

Repercusiones normativas

Los conocimientos técnicos y la información son fundamentales para resolver los problemas relacionados con una enfermedad. Sin embargo, cuando se trata de hacer llegar la tecnología a los productores y poner en marcha un programa de lucha integrada, deben tenerse en cuenta otros factores. En primer lugar, es necesario disponer de suficiente mano de obra calificada para realizar el trabajo de manera organizada y coordinada. Hace falta mano de obra especializada, en particular para la producción de plantones libres de patógenos, la vigilancia de los vectores, la detección y destrucción tempranas de las plantas infectadas y la liberación de enemigos naturales.

Además, las políticas públicas deben apoyar el programa de lucha con fondos suficientes y con los reglamentos apropiados. Son indispensables leyes sobre el control reglamentario de las plagas que prevean la destrucción de las fuentes del inóculo (plantas enfermas y vectores) y establezcan un sistema de certificación para el material de plantación libre de patógenos. Es indudable que el dinero no resuelve todos los problemas, pero sí facilita enormemente la solución de algunos.

Por último, es necesario integrar y administrar no sólo las técnicas de lucha y la información, sino también la mano de obra, el presupuesto y los reglamentos de modo que se refuercen mutuamente.

Es necesario aplicar medidas fitosanitarias rigurosas en la frontera, ya que la exclusión del material de injerto infectado es la mejor línea de acción.

A los países que han escapado hasta ahora a los estragos del enverdecimiento les preocupa cómo evitar esa enfermedad. El Brasil es probablemente el país donde el peligro es mayor, porque el vector *D. citri* está ya presente. Si se introdujera, la enfermedad amenazaría al resto de América del Sur y posteriormente a América del Norte. Buen ejemplo de este peligro es la migración hacia el norte del áfido *Toxoptera citricidus*, vector de la tristeza de los cítricos. La presencia de los vectores y de la enfermedad en el Pakistán y la Península Arábiga plantea un peligro similar para los países del Mediterráneo. Hay un peligro real de que *D. citri*, vector de la forma asiática, se desplace desde Arabia o desde Reunión y Mauricio, pasando por Madagascar, hasta el continente africano y se radique en él junto con la forma africana ya existente. De ese modo estarían también amenazados los cítricos de las zonas más cálidas y secas.

B. CLOROSIS VARIEGADA DE LOS CÍTRICOS

12. Los síntomas de la clorosis variegada de los cítricos suelen empezar por una clorosis similar a la carencia de cinc que aparece en una parte del árbol. Las hojas presentan una lesión gomosa y abultada en el envés, mientras que en el haz aparece una clorosis amarilla. Al extenderse los síntomas, las nuevas hojas son pequeñas y tienden a curvarse hacia arriba, se produce una marchitez de los tallos, el tamaño de los frutos se reduce considerablemente y su corteza se endurece. El contenido de azúcar de los frutos es mayor que en los árboles no afectados y los frutos maduran antes. Una vez infectado con la clorosis variegada de los cítricos, el árbol se vuelve improductivo durante tres años y su crecimiento se reduce. Los árboles más jóvenes son más susceptibles a esta enfermedad que los que tienen diez o más años de edad. Los síntomas parecen manifestarse con mayor intensidad e incidencia en los climas más cálidos. Todas las variedades de naranja dulce son susceptibles a la clorosis variegada de los cítricos. Los limones, limas, mandarinas, híbridos de mandarinas como Murcott y Sunburst, los kumcuats, las naranjas trifoliadas y las toronjas no suelen mostrar síntomas de esta enfermedad, pero permiten en cierta medida la multiplicación de las bacterias.

13. La bacteria de la clorosis variegada de los cítricos es transmitida por varias especies de cicadélidos que son comunes en las zonas cítricas del Brasil. La eficacia varía según la especie. Estudios de ultraestructura han revelado que la bacteria puede adherirse a la parte interna de la trompa, el órgano de bombeo (cibario) y el precibario del cicadélido. Éste pierde la capacidad de transmitir *X. fastidiosa* cuando se produce la muda. Una vez que el adulto contrae *X. fastidiosa*, conserva la capacidad de transmitirla durante toda su vida. Se han identificado al menos 11 especies de cicadélidos que transmiten la clorosis variegada de los cítricos en el Brasil. Los vectores más importantes en ese país son *Acrogonia terminalis*, *Dilobopterus costalimai* y *Oncometopia fascialis*; otros vectores presentes son *Sonesimia grossa*, *Hortensia similis*, *Ferrariana* sp. y *Molomea* sp. Se ha demostrado que el cicadélido de alas vidriosas *Homoladisca coagulate*, presente en el sudeste de los Estados Unidos y ahora también en California, es capaz de transmitir la clorosis variegada de los cítricos.

14. El diagnóstico sobre el terreno de la clorosis variegada de los cítricos es difícil porque esta enfermedad puede confundirse con otras que producen marchitez. Los árboles infectados con clorosis sometidos a la prueba de la inyección con jeringa absorben el agua, mientras que los infectados con la quemazón de los cítricos no la absorben. Los síntomas para el diagnóstico sobre el terreno son el tamaño pequeño de los frutos con un alto contenido de azúcar, la lesión gomosa en el envés de las hojas y las hojas pequeñas y curvadas de la cima del árbol. Los métodos de detección de laboratorio comprenden ensayos serológicos, cultivos de la bacteria, la microscopía y la reacción en cadena de la polimerasa. El problema que plantean la mayoría de estos métodos de detección es que resulta difícil diferenciar las cepas causantes de la clorosis variegada de los cítricos de otras cepas de *X. fastidiosa*. Hay informes que indican que los métodos de reacción en cadena de la polimerasa permiten la detección específica de la cepa que causa esta enfermedad.

15. En las zonas libres de la clorosis variegada de los cítricos, la exclusión es el mejor método de lucha. La utilización de programas de certificación de los injertos de los cítricos puede ser útil. En el Brasil, la clorosis variegada de los cítricos se combate con la reproducción de material de

plantación libre de la enfermedad, la aplicación de insecticidas pulverizados para reducir las poblaciones de los vectores y la poda periódica de los árboles cuando se manifiestan los primeros síntomas. A más largo plazo, se utilizan métodos basados en la ingeniería genética para aumentar la resistencia de las naranjas dulces a la clorosis variegada de los cítricos.

**POLÍTICA DE LUCHA CONTRA LA CLOROSIS VARIEGADA DE LOS CÍTRICOS
EN EL BRASIL
ESTUDIO MONOGRÁFICO**

Costo de la ejecución: Importancia económica de la producción de árboles sanos en viveros

En el Brasil, cada año se arrancan millones de árboles a causa de la clorosis variegada de los cítricos, el cancro de los cítricos y otras enfermedades y plagas. Una gran cantidad de estas plantas no producen ni siquiera naranjas, y la razón es sencilla: cuando llegaron a la plantación tenían ya algún tipo de enfermedad, es decir se contaminaron cuando dejaron el vivero. Es sabido que la construcción de invernaderos es la mejor forma de evitar la contaminación de los árboles de vivero. La tecnología empleada en la construcción de un invernadero aumenta enormemente el precio de los árboles de vivero. Sin embargo, ese precio representa sólo el dos por ciento de los gastos totales que realiza el productor de cítricos, desde la plantación hasta el fin de la vida útil de los árboles.

A pesar de que la necesidad de producir árboles de vivero libres de la enfermedad es cada vez más urgente, la cantidad de material de reproducción existente no basta para cubrir la demanda. En el Brasil hacen falta 15 millones de árboles injertados sanos al año, pero la producción actual es de unos cinco millones.

Respuesta de FUNDECITRUS

Se prevé que la reformulación del programa nacional de registro de plantas madre, unido a la producción de árboles de vivero certificados, incrementará el suministro de árboles injertados sanos.

FUNDECITRUS ofrece desde 1997 apoyo técnico a propietarios de viveros. La primera medida fue realizar un estudio sobre el número de viveros e invernaderos existentes en la región citrícola y las condiciones de protección fitosanitaria en que se producían los árboles de invernadero. Una encuesta realizada en 1998 permitió identificar 998 viveros y sirvió de base para una serie de medidas encaminadas a proporcionar información y ayuda técnica, tales como conferencias y cursos de capacitación, así como un servicio de orientación para los productores de cítricos.

FUNDECITRUS lleva también a cabo inspecciones mensuales en los viveros. Durante esas visitas, los técnicos de FUNDECITRUS recomiendan a los propietarios de los viveros las medidas que han de adoptar para combatir plagas y enfermedades, tales como la utilización de invernaderos y la aplicación de plaguicidas de forma periódica y metódica. Estas medidas forman parte de la ayuda técnica ofrecida para combatir la clorosis variegada de los cítricos, el cancro de los cítricos y otras plagas y enfermedades que perjudican a la citricultura.

El 27 de enero de 1998, el Departamento de Agricultura del Estado de São Paulo publicó unas normas rigurosas para la producción de árboles de vivero, y concederá un certificado de calidad a los propietarios de viveros que inviertan en tecnología.

Hasta ahora, la clorosis variegada de los cítricos se ha limitado al Brasil. Sin embargo, es interesante citar las palabras del Dr. Chester Roistacher, Secretario de la Organización Internacional de Virólogos de Cítricos, en relación con las políticas formuladas por otros países productores de cítricos: "En mi opinión, sería ilusorio suponer que nuestra industria cítrica es inmune a cualquiera de estas enfermedades y seguir creyendo que eso no puede sucedernos a nosotros. ¡Por supuesto que puede! Por desgracia, no tenemos la tecnología necesaria para detectar y eliminar estas enfermedades en nuestros injertos para propagación. El principal problema es de orden político: cómo convencer a las autoridades de lo que ocurrirá si no proporcionan los fondos adecuados. Estoy firmemente convencido de que por cada dólar que se invierte en un programa de certificación se pueden ganar o ahorrar miles de dólares al impedir que esas u otras enfermedades destruyan nuestras industrias cítricas". El Dr Roistacher preconiza un esfuerzo sostenido de los sectores público y privado para hacer frente a estos problemas que tienen consecuencias tan importantes para las industrias cítricas.

C. LEPROSIS DE LOS CÍTRICOS

16. La leprosis de los cítricos, causada por un virus no caracterizado similar al rhabdovirus, ha adquirido gran importancia en el Brasil y otras zonas de América del Sur. Sus viriones, en forma de bala, miden unos 100-110 de largo por 30 mm de ancho y no están recubiertos. El virus no es sistémico en el sentido de que no está distribuido de manera sistémica por toda la planta, sino que las partículas virales aparecen lentamente en el borde de los lugares en que se alimenta el ácaro vector. Los viriones suelen encontrarse en el núcleo de las células infectadas. Los cuerpos de inclusión presentes en el citoplasma de las células infectadas se manifiestan como viroplasma y no contienen viriones. Las variaciones en el tamaño y la forma de los viriones y las diferencias en las propiedades del viroplasma han hecho pensar que los síntomas que acompañan habitualmente a la leprosis de los cítricos pudieran estar causados por más de un virus. Las toxinas segregadas por el ácaro vector pueden causar también daños, pero las lesiones de la leprosis tienen un aspecto diferente, contienen viriones y se distinguen de las manchas causadas por el ácaro al alimentarse.
17. La leprosis de los cítricos es transmitida por ácaros vectores del género *Brevipalpus*, denominados comúnmente ácaros planos o ácaros falsos, de los cuales se indica que *B. phoenicis* es el más eficaz; *B. californicus* y *B. obovatus* han sido relacionados también con la propagación sobre el terreno.
18. La leprosis de los cítricos infecta a todas las variedades de naranjas dulces, y se han indicado casos en limones y mandarinas, mientras que al parecer las toronjas son resistentes a esa enfermedad.
19. La leprosis de los cítricos se presenta en forma de lesiones en hojas, frutos y ramitas. La aparición de la leprosis en los frutos provoca su caída prematura. A medida que maduran las lesiones, su centro se vuelve necrótico. Las lesiones en las ramitas se extienden gradualmente hasta rodearlas, causando su marchitez. La leprosis de los cítricos acaba por matar el árbol si no se lucha contra los ácaros.
20. La clorosis zonada produce lesiones en las hojas similares a las de la leprosis, pero la zona necrótica en el centro de la lesión no crece. No se ha estudiado la relación entre la leprosis de los cítricos y la clorosis zonada.
21. La leprosis de los cítricos se diagnostica observando los síntomas típicos sobre el terreno. El único método actualmente disponible para confirmar el diagnóstico es la microscopía electrónica de transmisión que permite ver los viriones en forma de bala. Por el momento no existen ensayos serológicos o basados en el ácido nucleico para poder realizar estudios o pruebas en grane escala.
22. La leprosis de los cítricos se combate mediante la aplicación de acaricidas y la poda de las ramas infectadas de los árboles. El factor que más incide en los costos de producción de cítricos en el Brasil es actualmente la aplicación de acaricidas. Investigaciones en curso en Venezuela indican que la leprosis puede transmitirse a través de los viveros al desarrollarse las lesiones de las hojas una vez que los plantones injertados se han plantado en el campo.
23. Hasta 1925, la leprosis tuvo efectos negativos sobre la producción de cítricos en Florida. Hacia 1926, la incidencia de esta enfermedad descendió espectacularmente en Florida, descenso que coincidió con la introducción del azufre como acaricida eficaz para combatir el ácaro del tostado de los cítricos. El último caso de leprosis notificado en Florida se produjo a mediados del decenio de 1960.

24. En Venezuela, la leprosis empezó a representar un problema hacia 1990, cuando se incrementó su prevalencia, coincidiendo tal vez con el abandono de muchas plantaciones de portainjertos de naranjos agrios atacados por el virus de la tristeza de los cítricos. **Las restricciones a la exportación de frutos frescos procedentes de Venezuela impuestas por los países vecinos ponen de manifiesto las posibles repercusiones económicas de esta enfermedad.** Se han detectado casos de leprosis de los cítricos en la zona septentrional de Panamá, al parecer tras la importación de injertos del Brasil. Recientemente se ha confirmado mediante microscopía electrónica de transmisión la presencia de esa enfermedad en Guatemala. Se han notificado casos sin confirmar de leprosis de los cítricos en Honduras.

D. MANCHA NEGRA DE LOS CÍTRICOS

25. La mancha negra de los cítricos, causada por *Guignardia citricarpa* (sinónimo: *Criptosporiopsis citri* Johnston & Fuller), es una de las micosis más importantes de los cítricos. La enfermedad es propia de climas subtropicales con lluvias estivales de Sudamérica, Asia, África y Australia. Produce manchas en los frutos que impiden su comercialización como productos frescos y provoca su caída prematura.

26. Los climas cálidos y húmedos propician la mancha negra. La fuente principal de infección son las ascosporas que se producen en las hojas muertas caídas al suelo; esas esporas se liberan cuando el tejido está húmedo. Los frutos son susceptibles a la infección durante cuatro o cinco meses después de su formación. Las típicas manchas negras aparecen cuando el fruto se acerca a la madurez, pero la infección se produce mucho antes. Se han descrito al menos cuatro tipos de lesiones. Las lesiones de los tipos A y D son las más llamativas, y constituyen las típicas lesiones relacionadas con esta enfermedad; las otras lesiones se han descritos como motas y pecas.

27. Los limones y las naranjas dulces de maduración tardía son los frutos más susceptibles a la mancha negra. Todos los cultivares de cítricos pueden infectarse con la enfermedad. Los árboles de más edad son más susceptibles que los jóvenes.

28. La mancha negra puede detectarse sobre el terreno por los síntomas típicos del fruto. Se puede cultivar el hongo procedente del tejido infectado, pero la diferenciación entre fracciones aisladas patógenas y no patógenas requiere una prueba de patogenicidad. Los fungicidas constituyen un medio eficaz de lucha que puede utilizarse como protección para evitar la infección, pero la época de aplicación es importante, y pueden ser necesarias hasta cinco aplicaciones para proteger los frutos durante el período en que son susceptibles. Al manejar fungicidas se debe tener cuidado para evitar la tolerancia del hongo. Es conveniente retirar las hojas muertas bajo los árboles para reducir el inóculo. La mancha negra se trasmite a grandes distancias por el transporte de material de vivero infectado. Aunque se ha expresado preocupación por la introducción de la mancha negra en nuevas zonas como consecuencia del transporte de frutos, no es probable que esto se produzca si no se dan circunstancias extremas que favorezcan una infección.

E. CANCRO DE LOS CÍTRICOS

29. El cancro de los cítricos es una enfermedad bacteriana causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri* (sinónimos: *Pseudomonas citri*, *Xanthomonas*, *Xanthomonas campestris* pv.). Se han descrito varios patotipos del cancro de los cítricos. El más dañino es el tipo "A" o cancro asiático de los cítricos; la toronja, la lima ácida y la naranja trifoliada son muy susceptibles al cancro "A", la naranja dulce, la naranja agria y el limón lo son moderadamente, y las mandarinas son los cítricos menos susceptibles. El patotipo "B" infecta sobre todo al limón, la lima ácida, la naranja agria y el pomelo y el "C" infecta sobre todo a la lima ácida, mientras que la "enfermedad bacteriana de las manchas foliares", causada por *Xanthomonas campestris* pv. *aurantifolii*, produce manchas en las hojas sobre todo en las plantas trifoliadas de los viveros.

30. El cancro de los cítricos es una enfermedad que, además de provocar manchas foliares, causa lesiones en las hojas, los tallos y los frutos. Las lesiones se presentan al principio en forma de manchas cloróticas que se agrandan hasta convertirse en lesiones con un centro necrótico rodeado por un halo clorótico. Las lesiones más antiguas suelen tener un aspecto acorchado. Su tamaño depende de la edad del tejido cuando comienza la lesión y de la susceptibilidad del cultivar. Cuando prevalecen las lesiones del cancro, las hojas se desprenden, los frutos caen y los tallos se marchitan.

31. El cancro de los cítricos se trasmite a grandes distancias por el transporte de plantas o tejidos infectados o de equipo infestado. La lluvia empujada por el viento lo propaga de un árbol a otro. Las nuevas infecciones sólo se producen en tejidos jóvenes y para ello es necesario que haya humedad y penetración estomatal. Los orificios hechos por el minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton, constituyen un excelente punto de entrada para las bacterias causantes del cancro y dificultan la lucha contra esta enfermedad. Las lesiones en los tallos y ramas aseguran la supervivencia de un año a otro. Recientes investigaciones han revelado que en el transcurso de tormentas muy fuertes pueden producirse nuevas infecciones de cancro de los cítricos a 607 metros de la fuente más próxima del inóculo.

Métodos de detección del cancro de los cítricos

32. Las lesiones de las hojas son más fáciles de observar que las de los tallos y ramas, pero es difícil identificar los árboles infectados cuando sólo tienen lesiones en unas pocas hojas. El aspecto acorchado de las lesiones rodeadas por un halo clorótico permite realizar un diagnóstico sobre el terreno, pero es necesario confirmarlo mediante un método de laboratorio. Se dispone de diversos métodos de detección: ensayos serológicos, análisis de ácidos grasos, tipificación de bacteriófagos, análisis del ADN y reacción en cadena de la polimerasa.

Lucha contra el cancro de los cítricos

33. La exclusión y la erradicación son las principales medidas para combatir el cancro de los cítricos en las zonas donde no es endémico. El éxito de la erradicación depende de la magnitud de la infestación y de la disponibilidad para colaborar de los propietarios de las tierras y los agricultores. Es necesario proporcionar recursos durante un período prolongado para realizar estudios y eliminar los árboles infectados. En Florida se han gastado en los seis últimos años más de 200 millones de dólares EE.UU. en la campaña de erradicación del cancro de los cítricos. Esta enfermedad se ha introducido en Florida en tres ocasiones durante los últimos 100 años, y se ha logrado erradicar dos veces. En las zonas donde el cancro de los cítricos es endémico, es necesario modificar las prácticas de cultivo para reducir la gravedad de la enfermedad. Los cortavientos utilizados para reducir la velocidad del viento, la cubierta vegetal para reducir la arena empujada por el viento y los restos de hojas que pudieran constituir una vía de entrada para las bacterias, y las pulverizaciones de cobre cuando el tejido se encuentra en una fase susceptible son ejemplos de buenas prácticas agrícolas.

POLÍTICA DE LUCHA CONTRA EL CANCRO DE LOS CÍTRICOS

Estudio monográfico de Florida – Aplicación de medidas para combatir la enfermedad

El cancro de los cítricos se describió por vez primera cuando se descubrió en los estados del Golfo en los Estados Unidos en 1915. Se cree que ese brote se debió al transporte de material de vivero infectado procedente de Asia. Según los informes, la enfermedad se eliminó en los estados del Golfo mediante inspecciones en viveros y huertos, cuarentenas y la quema *in situ* de los árboles infectados.

Entre 1985 y 1992 se detectaron casos de cancro de los cítricos en 13 localidades de Florida. Tras llevar a cabo inspecciones en gran escala y proceder a la eliminación de árboles, se creyó que se había conseguido erradicar la enfermedad. Pero ésta reapareció en junio de 1997 en plantaciones comerciales del condado de Manatee, en Florida, donde se habían realizado anteriormente actividades de erradicación. La edad de las lesiones más antiguas indicaba que la enfermedad había estado presente en la zona durante 12 a 18 meses. Este brote se ha contenido en gran medida mediante la destrucción de varios centenares de hectáreas de plantaciones comerciales de cítricos infectadas.

En 1995 se descubrió en la ciudad de Miami, en Florida, un nuevo brote de gran alcance que infectó a zonas residenciales. Este brote se ha extendido desde que se descubrió en septiembre de 1995. Las lesiones más antiguas en la zona de Miami indicaban que la enfermedad había estado presente durante un período de dos a tres años antes de su descubrimiento. En los últimos años, se han registrado en Miami varios fenómenos meteorológicos tropicales, entre ellos huracanes, tormentas, tornados y lluvias torrenciales acompañadas de fuertes vientos, que han difundido la infestación a nivel local y han agravado enormemente la epidemia.

Repercusión

El cancro de los cítricos es una enfermedad costosa. **La consecuencia más grave de las infestaciones de cancro de los cítricos es su repercusión en el comercio como resultado de las restricciones al transporte interestatal e internacional y a la venta de frutos originarios de las zonas infestadas.** En los Estados Unidos, se gastan cada año millones de dólares en la erradicación y cientos de personas trabajan en el programa de erradicación y lucha. A pesar de estos grandes esfuerzos, la enfermedad sigue extendiéndose por la zona de Miami, en Florida.

Medidas aplicadas para combatir la enfermedad

Exclusión: La primera línea de defensa contra el cancro es la exclusión. En algunas partes de Florida, no existen casos de cancro aunque las condiciones climáticas son favorables. Esto se debe probablemente a las rígidas restricciones impuestas a la importación de material de reproducción y frutos procedentes de zonas afectadas por el cancro.

Erradicación: Una vez introducida la enfermedad en una zona, la práctica más habitual es eliminar el inóculo destruyendo los árboles infectados y expuestos, que se arrancan y queman. En las zonas urbanas, los árboles se talan y reducen a astillas, y los residuos se llevan a un vertedero.

Dado que el viento y la lluvia extienden la enfermedad a nivel local, una forma de combatirla es frenar el viento dejando crecer la vegetación entre las hileras de árboles para reducir los daños causados por la arena empujada por el viento y plantando cortavientos para reducir su velocidad.

Repercusiones normativas

Los rigurosos controles fitosanitarios de los Estados Unidos a las importaciones de plantas y tejidos vegetales constituye un obstáculo a la introducción del cancro. La aplicación de esta política limita el comercio de esos productos. Las importaciones de fruta se resienten en la medida en que exigen una inspección detenida, un tratamiento y tal vez una cuarentena, todo lo cual aumenta los costos que probablemente recaerán, al menos en parte, sobre el exportador original.

IV. RECOMENDACIONES

34. **En el contexto de la ampliación del comercio mundial de cítricos, un enfoque basado en los sistemas que entraña reglamentaciones, la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias de manera transparente y abierta y la asignación de recursos financieros adecuados por los sectores público y privado es la mejor forma de afrontar las cuestiones relacionadas con estas enfermedades.**

35. **El país exportador ha de adquirir el compromiso permanente de proteger el lugar que ocupa su industria de los cítricos en el mercado mundial. El país importador debe utilizar sus recursos para aplicar medidas de exclusión siempre que sea posible o asegurar el despacho de aduanas previo a la exportación para proteger su industria de los cítricos. Los patógenos, así como los vectores que pueden transportarlos, no respetan las fronteras entre países. Por esa razón, las medidas que mejoran la situación fitosanitaria, incluso en un pequeño número de miembros de un grupo de interlocutores comerciales de una región, benefician a todos ellos.**

A. ELEMENTOS NORMATIVOS FUNDAMENTALES: ENFOQUE REGIONAL

36. La lucha contra la enfermedad comienza, a un nivel muy elemental, por la plantación de árboles sanos y libres de enfermedades. Los programas obligatorios de certificación de cítricos constituyen un fundamento básico dentro de cada país para combatir todas las enfermedades transmisibles por injertos y contribuyen a limitar la extensión de los patógenos. Sin embargo, es difícil que la pequeña industria de los cítricos de los países en desarrollo encuentre los recursos necesarios para aplicar y mantener un programa de certificación. Unos servicios regionales que abarquen varios países en desarrollo pueden reducir el gasto de mantener programas de certificación nacionales y de capacitar al personal fitosanitario. Unos programas regionales que aseguren un material de plantación limpio pueden proporcionar también los conocimientos especializados y la ubicación central para la capacitación que necesita el personal encargado de la certificación y la cuarentena en los países. Además, unos servicios regionales pueden servir como depósito de seguridad para suministrar nuevo material a los programas nacionales de certificación en caso de catástrofes, como por ejemplo huracanes.

37. La necesidad de capacitación es una preocupación constante: capacitación para el personal que trabaja en los programas de certificación, para los inspectores en los puertos de entrada, para los encargados de realizar estudios encaminados a mantener zonas libres de patógenos o de proceder al despacho previo de aduanas. Además, dado que los inspectores suelen ser “vigilantes” que están en el lugar idóneo para detectar nuevos patógenos, es necesario que estén familiarizados con todas las enfermedades que representan una posible amenaza, y no sólo con una o dos enfermedades de gran prioridad. También es motivo de constante preocupación el diagnóstico exacto y fiable de determinados patógenos de cuarentena. Es posible responder a la mayoría de estas preocupaciones utilizando centros regionales para la indización de laboratorios y el mantenimiento de geromoplasma sano de cítricos, que pueda suministrarse a los programas nacionales de certificación.

V. CONCLUSIÓN

38. Existen ya los instrumentos para resolver los problemas relacionados con las enfermedades transfronterizas, aunque no sean perfectos. Es necesaria la contribución del sector público a nivel nacional, regional y local para complementar los esfuerzos del sector privado. Unos buenos fundamentos científicos han de estar apoyados por unas políticas adecuadas de financiación, reglamentación y aplicación. El Acuerdo MSF de la OMC ofrece al comercio de los cítricos nuevas oportunidades para afrontar los problemas comerciales derivados de las preocupaciones fitosanitarias. Como demuestran los estudios monográficos citados en el presente documento, un enfoque basado en los sistemas permite atajar los problemas de raíz mediante el empleo de muchas técnicas diferentes, evitando posiblemente la propagación de la enfermedad a escala internacional y por consiguiente problemas comerciales. Sin embargo, es necesario mantener la vigilancia y la atención frente a las amenazas en constante aumento de las enfermedades para la industria mundial de los cítricos si se quiere que el comercio crezca y que los productores de cítricos de los países en desarrollo se beneficien de ese crecimiento.