

Edición especial
Junio 2009 - No. 168

FRuiTROP

Versión española

Nueva amenaza sobre los
cítricos del Mediterráneo

El Huanglongbing

El HLB en 16 preguntas

<http://passionfruit.cirad.fr>

Una nueva amenaza sobre los cítricos del Mediterráneo

El huanglongbing (HLB) en 16 preguntas

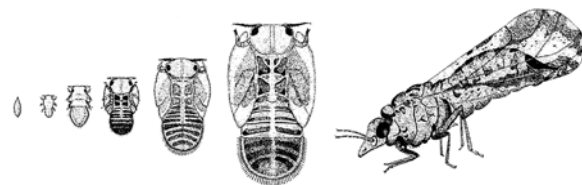
Traducido por Salvador Zaragoza

El huanglongbing (HLB enfermedad de las brotaciones amarillas) es una de las nueve enfermedades de los agrios conocidas que se transmiten a la vez por injerto y por insectos. En el transcurso de los últimos 10 años, esta enfermedad ha adquirido súbitamente el carácter de pandemia, hasta el punto de amenazar grandes áreas de producción.

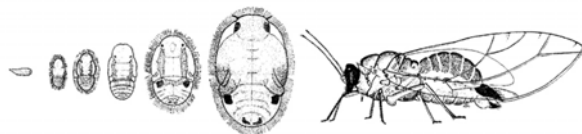
¿Cuál es su origen?

Existen antiguas descripciones en As-sam y en Punjab que inducen a pensar en la posible presencia de HLB. Sin embargo, los primeros focos evidentes de la enfermedad en campos de agrios en producción, se detectaron hacia 1940 en China, en la provincia de Cantón, de donde procede el nombre chino dado a esta enfermedad (Enfermedad del brote amarillo). Independientemente, a mediados de los años 60 apareció en la India en el Maharashtra así como en África del Sur en el Transvaal. La enfermedad preexistía sin duda en estas regiones, pero hasta entonces, no había sido demostrada su transmisión por injerto y por insectos picadores chupadores.

Además de su propagación por injerto o acodo, la enfermedad se difunde por dos psilas: una de origen asiático (*Diaphorina citri*) y la otra de origen africano (*Trioza erytreae*). La transmisión por semilla parece difícil, mientras que es posible la transmisión en campo por injerto de raíz.



Psila asiática *Diaphorina citri*
(huevo, estados larvarios y adulto)



Psila africana *Trioza erytreae*
(huevo, estados larvarios y adulto)

sobrepasa los 800. De hecho, la psila africana sólo se puede desarrollar en un clima fresco y húmedo. Los huevos y larvas del primer estadio no soportan el ambiente caliente y seco (déficit de saturación del aire de 30 milibares o más). Así pues, el HLB africano afecta con más severidad a los campos situados en cotas superiores a 600-700 m, que tienen fama de producir frutos de mayor calidad. En efecto, las naranjas y mandarinas de los campos ubicados en las altas planicies están más coloreadas y son más sabrosas.

¿Se trata de la misma enfermedad en Asia y en África?

Sí

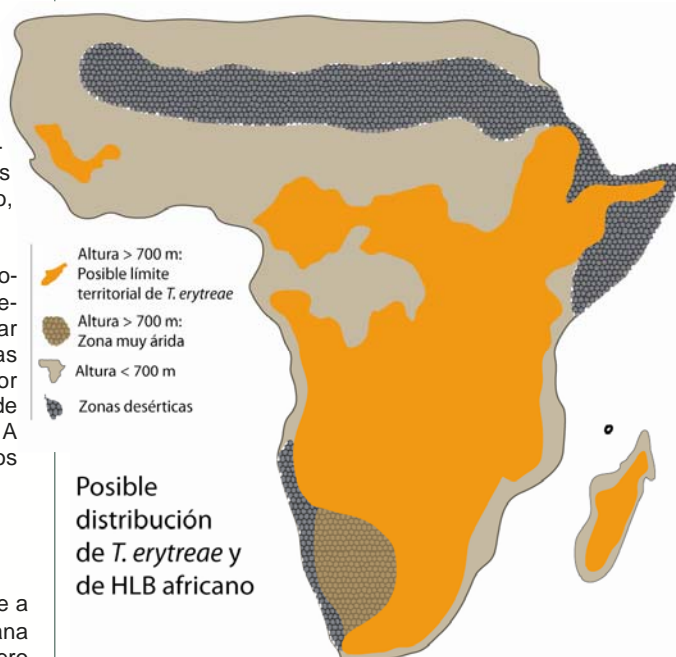
1) Porque los síntomas son idénticos en los dos casos: manchas en las hojas distribuidas asimétricamente a ambos lados del nervio central, frutos igualmente asimétricos, poco coloreados, con bajo contenido en jugo y azúcares, y semillas abortadas. La entrada en color de los frutos afectados se inicia alrededor del pedúnculo, mientras que en los que proceden de las ramas sanas se comienza en el lado opuesto, hacia la parte estilar.

2) Porque en los dos casos, la copa de los árboles afectados manifiesta amarilleamientos y desecamiento de ramillas, antes de evolucionar lentamente hacia la muerte del árbol. En las plantas sanas pero inoculadas en campo por psilas, el desecamiento progresa en general de arriba hacia abajo y por sectores de la copa. A partir del quinto año de plantación, los campos afectados dejan de ser rentables.

No

1) Porque la forma africana de HLB es sensible a las altas temperaturas y en África subsahariana los síntomas no se manifiestan cuando el número total de horas grado superiores a 30°C alcanza o

2) Por el contrario, la psila asiática y la forma asiática de HLB resisten a condiciones térmicas extremas, tolerando desde temperaturas invernales negativas a condiciones muy cálidas y áridas, propias de los veranos más calurosos del mundo.



Source: B. Aubert / Infografía: Chez Vincent - Cirad



Manchas asimétricas a ambos lados del nervio central



Frutos de calamondino. A la izquierda los procedentes de una rama afectada de HLB (Filipinas)



Sección de unas naranjas. En el centro los frutos tomados de una rama afectada de HLB



Inversión de coloración del fruto

¿Por qué hay varias formas de HLB?



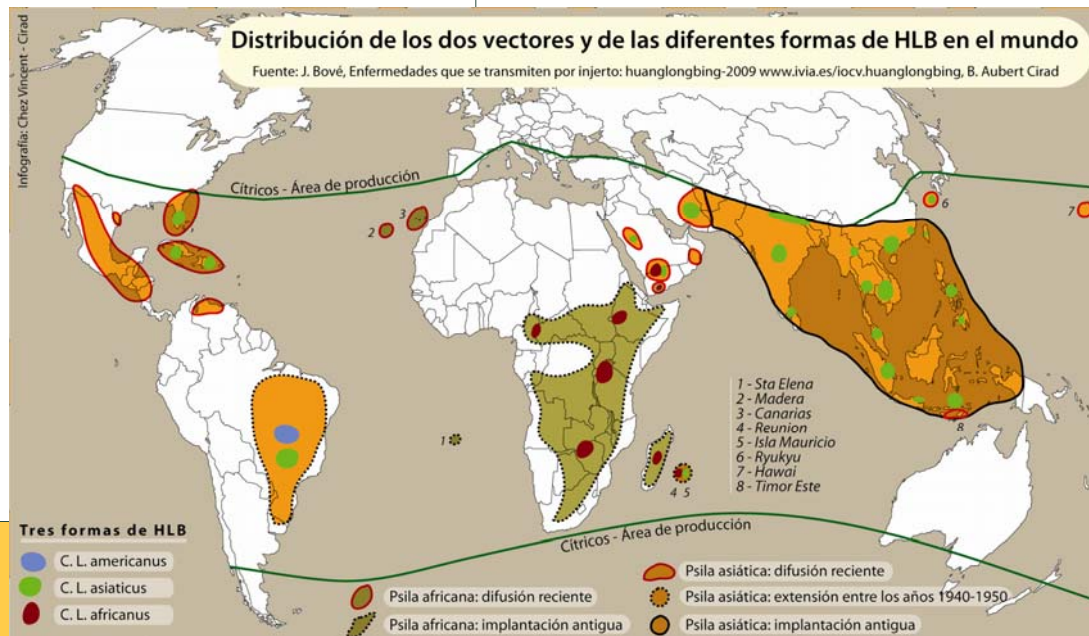
Área de origen de las rutáceas primitivas, de las psilidáceas y de la bacteria del HLB



Dispersión de HLB y de sus vectores

Los entomólogos consideran que la aparición de las psilidáceas datan del periodo Gondwana, hace unos 150 millones de años y que estos insectos adaptaron sus ciclos larvarios a nichos cada vez más estrechos en determinadas plantas huésped. La edad de las bacterias HLB, que ha podido ser evaluada por biocronología molecu-

lar, se remontaría igualmente al período Gondwana. El contacto de *T. erythrae* y *D. citri* con los agrios cultivados es bastante más reciente, puesto que estos últimos aparecieron hace 3 ó 4 millones de años en Australasia, antes de ser propagados por el hombre. A título de ejemplo, las islas Comores que pueden considerarse como una "reliquia" del pasado, albergan una *Diaphorina* muy particular, dependiente de los agrios "nuevamente" introducidos en este territorio.



Los agrios, un patrimonio hortícola

Los agrios representan un patrimonio cultural y económico inestimable. Además de ocupar la más importante posición entre todos los frutales, los naranjos consiguieron con orgullo ocupar un notable lugar en los jardines principescos, una tradición que se inició hace alrededor de tres milenios y que se ha perpetuado hasta nosotros.

La verdadera historia natural de los cítricos se remonta a los lejanos tiempos del periodo Gondwana. Un grupo de Rutáceas aislado en Australasia por la deriva de los continentes, desarrolló la particularidad de producir flores olorosas que atraían a insectos polinizadores y generaron una baya muy característica (hesperidio). Su envoltura, cargada de pigmentos de colores sorprendentes, así como de aceites esenciales, encierra una pulpa dividida en gajos, con jugosas vesículas repletas de azúcares, ácidos orgánicos, sales minerales y vitaminas.



Caravana en el desierto (Atlas catalán)

Desde la más remota antigüedad, el hombre desplegó toda su habilidad para conseguir y domesticar estas nobles joyas de la naturaleza. Como consecuencia del comercio de las caravanas y de las peregrinaciones, el cidro fue la primera especie domesticada en el siglo VI antes de nuestra era. Se integró las tradiciones budistas de Asia y llegó hasta los babilonios. Su difusión en Asia Menor se unió a la del banano y la caña de azúcar, que los medos llevaron desde el Indo.

Los nabateos de Petra fueron los que en los siglos III y IV transcribieron el conocimiento hortícola indo-mesopotámico en

un documento redactado en arameo y siríaco. El primer califa omeya de Córdoba practicó sus enseñanzas para crear sus jardines en el Andalus en el siglo VIII. Gracias a él, las técnicas de semillero, injerto y riego de los cítricos fueron conocidas por las cortes europeas del Renacimiento.

Al final de un largo trayecto, los cítricos de los tiempos modernos han llegado a alcanzar el estatus de primer grupo frutal. Actualmente ocupan una superficie de unos 7 millones de hectáreas repartidas en 130 países, totalizando alrededor de 1.500 millones de árboles cuya producción anual alcanza los 110 millones de toneladas. El mantenimiento de esta producción supone una intensa actividad de los viveros, para replantar cada año unos 120 millones de plantones. Los naranjos ocupan el primer lugar en este gran conjunto, seguido de los mandarinos, limas, limoneros y pomelos.

Además de las grandes producciones industriales dedicadas a la producción de fruto fresco y de jugo, existen innumerables campos familiares, parcelas urbanas y árboles en paseos, que socialmente son muy valiosos para asegurar la dieta alimentaria y vitamínica, así como para satisfacer las tradiciones culinarias. El consumo medio a escala mundial es de unos 17 kg de cítricos por habitante y año, pero desigualmente repartido según el país.

Por otra parte, los agrios y varias rutáceas próximas, forman parte del paisaje urbano de grandes zonas pobladas, jalonando parques, avenidas y jardines privados y siendo incluso comercializadas como pequeñas plantas de adorno.



¿Existen territorios donde cohabitan las dos formas de HLB y las dos psilas?

Sí

Esto sucede en el archipiélago de las Mascareñas (Reunión, Mauricio y Rodrigues) y en el sudoeste de la península arábiga, donde están presentes las dos psilas de los agrios. Ocupan nichos ecológicos que ocasionalmente se pueden solapar. Además, la psila africana es capaz de transmitir la forma asiática de HLB y por su parte, la psila asiática la forma africana. Asimismo, los dos tipos de bacterias pueden colonizar el mismo árbol.

¿Se puede prever qué clase de psilas pueden afectar a territorios exentos?

Sí

Gracias al estudio minucioso de los datos de temperatura y humedad es posible elaborar un pronóstico sobre el riesgo epidemiológico en caso de invasión de psilas. A título de ejemplo, *Trioza eritreae* sería capaz de colonizar las zonas costeras de la cuenca mediterránea: con fases de puesta y de desarrollo larvario en primavera, los adultos podrían sobrevivir en las sucesivas estaciones. Las larvas de esta psila se fijan en las excrescencias del envés de las hojas. La dispersión de esta especie se favorece por el transporte de plantas y por la buena capacidad de vuelo de los adultos.

Las larvas de *Diaphorina citri* son móviles y pueden sobrevivir en ramas jóvenes y en pedúnculos de frutos. En consecuencia, el transporte de material vegetal cortado, como hojas y frutos, favorece su poder de dispersión.

Las dos psilas son atraídas por el color *Saturn Yellow*. Unas trampas a base de bandas adhesivas amarillas, colocadas en lugares adecuadamente escogidos e inspeccionadas regularmente, pueden ser utilizadas como una red de avisos.

¿Puede confundirse el HLB con otras anomalías?

Sí

Las primeras manifestaciones foliares pueden confundirse con síntomas de carencia de cinc o de manganeso. Sin embargo, una verdadera carencia fisiológica afecta al conjunto de un huerto y todas las plantas presentan una decoloración bastante generalizada. Por otra parte las manifestaciones de HLB aparecen de forma más aleatoria y sectorial, tanto a escala de árbol individual como de parcela. Otra confusión posible puede proceder de ataques de *Phytophthora* ligados a la asfixia radical, pero en este caso los

Datos de temperatura e higrimetría

La tabla de riesgo se elabora calculando los picos del déficit de saturación (Ds) diarios donde:

$$Ds = P_{v_{tm}} \times (100 - hr / 100)$$

Ds = déficit de saturación máximo diario

P_{v_{tm}} = presión de vapor de saturación a la temperatura máxima diaria

hr = humedad relativa observada a las 13 h

El valor P_{v_{tm}} se obtiene mediante las tablas psicométricas. A partir de 49 milibares, la mortalidad de huevos y larvas de *T. erythrae* es del 90 %.

síntomas foliares empiezan por un amarilleamiento a lo largo de los nervios.

Es pues muy importante respaldar la observación en campo con un diagnóstico de laboratorio. Una vez confirmada la presencia de HLB, el seguimiento visual se confía a personal especialmente formado que inspecciona la copa de los árboles. Se utiliza para ello unas plataformas remolcadas que dominan la copa del árbol y permiten examinar hasta 5.000 plantas por día. También se han tenido en cuenta las técnicas de teledetección pero todavía no son operacionales.

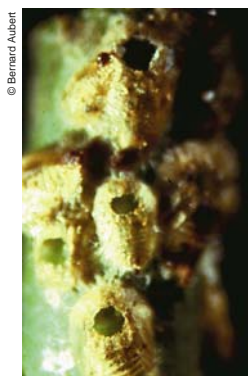
¿De qué clase de agente infeccioso se trata?

Las dos formas de HLB están asociadas a las bacterias Gram - que proliferan en las células del sistema vascular transportando la savia elaborada (floema primario y líber). Esta savia nutritiva circula por células alargadas sin núcleo en forma de tubos y provistas de cribas, para alimentar las partes biológicamente activas del árbol: yemas, frutos y raíces.

Estas bacterias han recibido el nombre de *Liberibacter* como consecuencia de haber sido encontradas en los tejidos del líber. Sin embargo, hasta ahora no se han podido aislar en cultivo puro, aunque ha sido posible identificar su ADN ribosomal 16S. En consecuencia han sido clasificadas en el grupo de las alfa proteobacterias con el nombre provisional de *Candidatus Liberibacter asiaticus* y *Candidatus Liberibacter africanus*.

A finales de 1960 un equipo francés INRA y IFAC desempeñó un importante papel en la detección del HLB. Identificó por primera vez la presencia de bacterias en los tubos cribosos de hojas de naranjo procedentes de la India, de la Isla de Reunión y de África del Sur.

Actualmente, las técnicas de detección por sondas de ADN y por cebadores de PCR, permiten



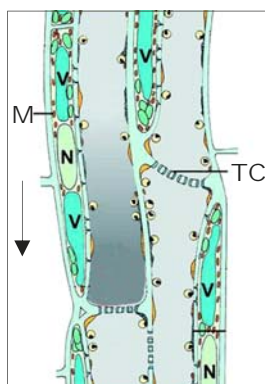
Momias de larvas de *D. citri* como consecuencia del ataque de un ectoparásito



Amarilleamiento foliar no específico de HLB



Bacterias de HLB en un tubo criboso (microscopio electrónico)



Tubos cribosos TC formados por células vivas flanqueados por células acompañantes con núcleo N, vacuola V y mitocondrias M. Las bacterias de HLB perturbaban el transporte de la savia especialmente al nivel de las cribas.

evaluar la carga de estos organismos infecciosos en los tejidos de agrios contaminados e incluso en las psilas vectoras. El método es válido tanto para la cepa africana como para la asiática de HLB. Recientemente se ha descubierto en Brasil una nueva forma de HLB denominada *Candidatus Liberibacter americanus*.

¿Todos los agrios son sensibles al HLB?

Sí

Pero en diverso grado. Los naranjos, los mandarineros (así como los tangelos, tangores y clementinos) y los pomelos figuran entre los más sensibles. Los limones, limas, combavas (*Citrus hystrix*), cidros y calamondinos presentan síntomas menos severos aunque disponiendo de cargas bacterianas tan elevadas como los del primer grupo. En el estado actual de conocimiento ningún patrón puede proporcionar resistencia al HLB.

En zonas residenciales, los cítricos ácidos (limón rugoso, limas, calamondinos, etc.), frecuentemente nacidos de semilla o de esqueje, están muy diseminados en las proximidades de las casas y en las orillas de los caminos, y constituyen múltiples focos de agentes infecciosos y de vectores. Sucede lo mismo con ciertas Rutáceas ornamentales como la *Murraya paniculata*, que es una planta huésped preferida por *Diaphorina citri* y muy utilizada en algunos lugares como planta de adorno, formando parte del paisaje en parques y jardines.

¿Por qué el HLB se difundió tan rápidamente en el continente americano?

Un territorio dado puede albergar poblaciones de psilas sin que la bacteria de HLB esté necesariamente presente, pero es un territorio extremadamente vulnerable, porque basta importar algunos injertos o plantas contaminadas para que la enfermedad se difunda rápidamente. Esta situación acaba de producirse en Brasil, donde *D. citri* se introdujo accidentalmente a mediados del siglo XX, pero sin el organismo asociado al HLB. Alrededor de 50 años más tarde una probable introducción de injertos contaminados, así como otras circunstancias todavía no elucidadas, provocaron una repentina expansión de la enfermedad en el estado de Sao Paulo.

En Florida, todo hace pensar que el HLB llegó a mediados de la pasada década de los 90, con plantas ornamentales contaminadas y portadoras de *D. citri*. La enfermedad se difundió inadvertidamente en los viveros ornamentales periurbanos, antes de ocasionar los primeros daños en campos de producción.

Los epidemiólogos llegaron a la conclusión de que entre todas las enfermedades de los cítricos, el HLB presenta el potencial de dispersión más

elevado y el más difícil de controlar, tanto en los jardines urbanos o residenciales como en grandes plantaciones extensivas.

¿Cómo funciona la relación "agente-infeccioso, psila vector y planta-huésped"?

Para las psilas vectoras, la bacteria asociada al HLB forma parte de la flora de simbiosis que proliferan en el tubo digestivo, y circulan por la hemolinfa y las glándulas salivares.

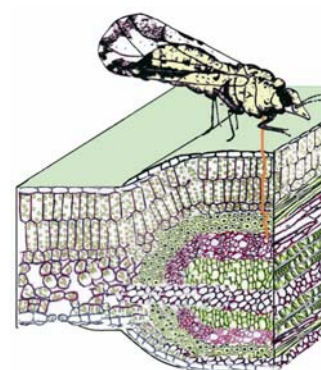
Las piezas bucales, basculando bajo la parte posterior de la cabeza, han desarrollado la capacidad de picar y de chupar. En su conjunto, forman un estilete formado por tres filamentos protegidos por una vaina, que perforan los tejidos foliares mediante sucesivos movimientos intermitentes. Los órganos sensoriales permiten al insecto seleccionar la capa de liber en el haz cribo-vascular.

La transmisión de HLB por vectores pasa en primer lugar por una toma de alimento sobre una planta contaminada. Después tiene lugar la multiplicación y tránsito de la bacteria asociada al HLB en los tejidos del insecto hasta las glándulas salivares y posteriormente la inoculación en sucesivas tomas de alimento. En la actualidad, prosiguen los estudios para comprender mejor estos mecanismos, especialmente la translocación-multiplicación del agente infeccioso en el vector.

¿Cuál es el perfil de difusión del HLB en los campos de cítricos?

La expansión de la enfermedad a partir de un foco inicial es función de la densidad de la población de vectores y del grado de prevalencia de la bacteria de HLB, y por lo tanto de la frecuencia de los contactos "agente patógeno-vector". En cuanto al parámetro "agente patógeno", y teniendo en cuenta lo que se ha expuesto anteriormente, es un factor esencial la vigilancia rigurosa de la propagación de plantas sanas en vivero. Todo ello obliga a poner en práctica programas de certificación para la producción de injertos sanos y la cría de plantones en invernaderos exentos de insectos.

En el campo, la velocidad de extensión de la enfermedad depende de las condiciones del medio ambiente y de las prácticas culturales. Por ejemplo, en Asia donde *D. citri* está omnipresente y donde millones de familias cultivan pequeñas



Esquema mostrando un adulto de *D. citri* en posición de alimentarse sobre el nervio de una hoja de naranjo. El largo y fino estilete está representado en color naranja.



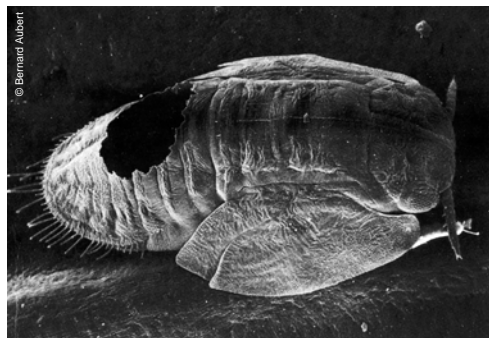
Extremo del estilete mostrando tres filamentos con la vaina cargada de secreción salivar (microscopio electrónico de barrido).



Propagación de cítricos en un invernadero aislado de insectos (Isla de la Reunión)



Erradicación de un foco de HLB en un campo de naranjos (Brasil)



Orificio de salida de un parásito de larvas de psila



Campo de naranjos de 7 años de edad (Le Gol, Isla de Reunión). Originalmente se plantó con plantones sanos procedentes de injertos de la SRA de Córcega, pero fue atacado por HLB transmitido por *D. citri*. Los ensayos de inyecciones de antibióticos habían permitido dominar momentáneamente los síntomas

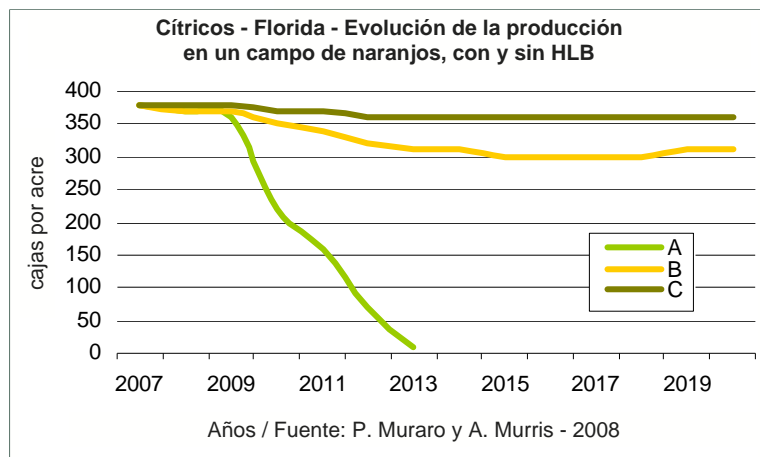
parcelas de cítricos, la erradicación del HLB es socialmente muy difícil. La vida de los naranjos y mandarineros apenas excede de 5 años. Los citricultores compensan esta corta vida productiva, con sistemas de plantación muy densos que movilizan abundante mano de obra.

En Brasil, donde el HLB se observó por primera vez en marzo de 2004, la enfermedad se ha difundido rápidamente, afectando alrededor de 200 municipios del estado de Sao Paulo. Las superficies plantadas de cítricos es muy grande, con campos que tienen de 100.000 a 3 millones de árboles. La erradicación de los primeros focos ha obligado a la destrucción de unos 3 millones de plantas sobre un total de 150 millones, según las inspecciones mensuales llevadas a cabo desde plataformas móviles. Bajo una cobertura insecticida continua, sucede que como consecuencia del tiempo de incubación, el porcentaje de árboles verdaderamente afectados en un instante *t* es en realidad el doble de los árboles que manifiestan los primeros síntomas.

¿Es posible considerar la lucha biológica contra los vectores?

Esta estrategia, sólo tiene posibilidad real de éxito a condición de que en su inicio, las poblaciones de psilas carezcan de enemigos naturales y de introducir los ectoparásitos primarios sin la presencia de hiperparásitos. Este plan se puso en práctica en la isla de Reunión en la década de los 70, gracias al esfuerzo de un equipo mixto IRFA-INRA-IRAT y SRA. El resultado alcanzado ha sido la erradicación de *T. erytreae* y de una gran reducción de las poblaciones de *D. citri*. Las ayudas a los agricultores para facilitar el acceso a las plantas certificadas exentas de HLB han entrañado la desaparición progresiva de la enfermedad sin necesidad de una masiva y perturbadora eliminación de los cítricos contaminados. Este plan de lucha biológica eficaz contra *D. citri*, acaba de reproducirse con éxito en Guadalupe, en el marco de una acción conjunta entre el INRA y el CIRAD.

- A: Campos contaminados sin estrategia de intervención
B: Campos que han recibido una cobertura insecticida apropiada, con replantación de plantas atacadas
C: Campos no contaminados por HLB



Florida toma la iniciativa

Los citricultores de Florida asociados a sus colegas brasileños organizaron del 1 al 5 de diciembre de 2008, con el apoyo del Departamento de Agricultura de EE.UU. y la Universidad de Florida, una conferencia internacional dedicada a la investigación sobre el HLB. Esta manifestación que reunió a 400 participantes dio lugar a 85 comunicaciones orales y 48 presentaciones murales. Los actos de esta conferencia están en proceso de publicación.

En la reunión, se puso de manifiesto que se están movilizando todos los estamentos implicados en la "investigación y desarrollo de los agrios": agronomía, entomología, epidemiología, genética y biotecnología. Uno de los objetivos de esta conferencia era el de hacer una llamada de atención internacional a la investigación. Esta gestión, impulsada a iniciativa FCPRAC (Florida Citrus Production Research Advisory Council) ha conducido a seleccionar 74 proyectos de los 236 presentados, figurando con el número 48 el asumido por el CIRAD (Tentativa de cultivo la bacteria asociada al HLB asiático con el fin de confirmar los postulados de Koch).

La página Web <http://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database> reúne toda la bibliografía internacional sobre el HLB. Para una información detallada se puede consultar también www.ivia.es/iocv.huanglongbing

¿Qué coste tienen las campañas de erradicación?

En Florida, los estudios económicos muestran el descenso de producción debido a HLB es muy rápido si no se adopta una estrategia adecuada, que puede llevarse a cabo mediante la erradicación y posterior plantación de los focos afectados. Los gastos de cultivo como consecuencia de las nuevas medidas profilácticas, suponen un incremento mínimo del 35 al 50 %. Este sobre coste es consecuencia del precio de las plantas sanas, del coste de la inspección (5 ó 6 veces al año) y de la replantación, del aumento de los tratamientos insecticidas (hasta 12 y más por año) así como de la pérdida de productividad en los focos erradicados y replantados. En adelante, todos los viveros deben producir las plantas en invernadero al abrigo de los insectos, lo que no era necesario hasta ahora. Además, el arranque de las plantas contaminadas en campo, debe ser muy cuidadoso para evitar la contaminación por los rebrotes portadores de HLB. Inmediatamente después del corte, es importante bañar el tronco con herbicida y cubrirlo con una lámina de plástico.

Muchos productores están desmotivados por esta situación, especialmente en la periferia urbana debido a la especulación de la tierra. Incluso en una zona aislada como los Everglades el HLB y *D. citri* comienzan a hacer estragos.

¿Se deben vigilar las islas oceánicas?

Como consecuencia de intercambios comerciales y turísticos, las islas oceánicas constituyen etapas geográficas en el proceso de expansión del HLB. Muchas de ellas han sido o son todavía utilizadas como reservas genéticas de los cítricos y sobre todo de las rutáceas ornamentales. A pesar de las medidas de cuarentena, están expuestas a las intrusiones de vectores. Además del célebre caso de las Mascareñas que albergan las dos psilas, conviene mencionar Madera y Canarias donde *T. erytraeae* ha hecho su aparición hace una decena de años. Recientemente Hawái ha exportado a California ramilletes de *Murralla* (curry plants) portadoras de larvas de *D. citri*. En el sur del Japón *D. citri* ha hecho su aparición en Okinawa y se encuentra actualmente en las islas próximas a Kyushu. Finalmente, las islas de Timor y Flores, cercanas a la ciudad

de Darwin en Australia, albergan el HLB y *D. citri*.

Los vuelos frecuentes que enlazan estos territorios, constituyen un riesgo permanente cuando se producen intercambios de diversa clase. Se deberían hacer intentos de erradicación, análogos a los llevados a cabo en Reunión y Guadalupe.

¿Qué regiones quedan a salvo del HLB?

La cuenca mediterránea, Japón y Australia están por el momento indemnes de HLB. El entorno del Mediterráneo, que totaliza una producción de unos 18 millones de tm de agrios, es una zona muy vulnerable, teniendo en cuenta la frecuencia de los intercambios turísticos, la importancia que ha adquirido el comercio de plantas ornamentales y la imbricación existente entre campos de producción y cítricos de adorno. La citricultura se lleva a cabo en pequeños huertos familiares, frecuentemente en la periferia de zonas urbanas y turísticas debido a la competencia por el agua. La amenaza procede a la vez del Este, con la presencia de *D. citri* y de HLB asiático en el Medio Oriente y del Oeste, con la llegada de *T. erytraeae* a Madera y Canarias.

Para asegurar una vigilancia eficaz es indispensable llevar a cabo estrategias preventivas impulsadas por equipos pluridisciplinarios regionales. Actualmente, las disposiciones tomadas no parece que estén a la altura de la amenaza.

¿Dónde reside la investigación europea sobre el HLB?

La investigación de los equipos franceses constituye todavía una referencia, pero en adelante, debe estructurarse en un marco euromediterráneo. El CIRAD ha retomado tímidamente un programa de investigación llevado a cabo por el FCPRAC (Florida Citrus Production Research Advisory Council, cfr. el recuadro).

El riesgo económico y social es enorme, puesto que sólo en lo que concierne al área mediterránea representa una producción de alrededor de 18 millones de tm de cítricos, de un intercambio de cerca de 6 millones de tm y de un valor comercial probablemente comprendido entre 5 y 10 mil millones de euros ■

Bernard Aubert, consultor Adac-Cirad



Identificación de los equipos de investigación franceses que están trabajando en el HLB

- INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) Laboratorio de Bioquímica, Centro de Versailles. Esta unidad de investigación fue transferida en 1971 al INRA, Centro de la Grande Ferrade (Burdeos), transformándose en el Laboratorio de Biología Celular y Molecular (LBCM) que opera actualmente en el marco del Instituto de Biología Vegetal Molecular.
- IFAC (Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux) Creado en 1942, sus actividades principales competen al banano y a los cítricos en el Caribe, en América, África, Reunión y Cuenca Mediterránea. En 1962 adoptó el nombre de IRFA.
- IRAT (Institut de recherches agronomiques tropicales et de cultures vivrières).
- IRFA (Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes). En enero de 1985 el IRFA se unió a un nuevo centro de investigación francés, el CIRAD.
- SRA Station de Recherches Agronomiques de San Giuliano Corse. Creado por el IFAC en 1958 y actualmente dirigido por un equipo conjunto INRA-CIRAD. Este centro alberga el Programa Nacional de Certificación de agrios.
- CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) Montpellier, UPR Clorosis mortal del cocotero y HLB de los agrios. Esta unidad de investigación continúa los estudios sobre los organismos patógenos del floema que afectan al cocotero, la palmera de aceite y los cítricos.



Dstrucción de árboles afectados en China



Recolección de vectores en China.



FR*ui*TROP

Your monthly journal

Keep up to date on the F&V market

One year: EUR 210

3 500 articles in full text!

Contact: odm@cirad.fr

<http://passionfruit.cirad.fr>