

# HUANGLONGBING O GREENING *CANDIDATUS* LIBERIBACTER SPP: BREVE REVISION

M. M Robles- González, J.J. Velázquez-Monreal, M. Orozco Santos. INIFAP Campo Experimental Tecomán. Km. 34.5 Carretera Colima-Manzanillo. Tecomán Colima, México. [Robles.manuel@inifap.gob.mx](mailto:Robles.manuel@inifap.gob.mx)

## INTRODUCCION

México es considerado el cuarto productor de cítricos en el mundo; cuenta con 512 mil hectáreas establecidas con este cultivo, distribuidas en 23 Estados del territorio nacional, mediante las cuales se obtienen 5.2 millones de toneladas anuales, con un valor de 5,242 millones de pesos, en beneficio de 67 mil productores; esta actividad genera 70 mil empleos directos y unos 250 mil indirectos (Dirección General de Fomento a la Agricultura, 2007).

El “Huanglongbing” ( HLB) que en mandarín significa enfermedad del dragón amarillo, ya que hace referencia a la presencia de ramillas amarillentas que presentan las plantas enfermas de cítricos, es una de las enfermedades más devastadoras que afectan a la citricultura mundial, considerada incluso como más devastadora que la Tristeza de los Cítricos (Halbert, 1999; da Graca, 1991; da Graca y Korsten, 2004; Halbert y Manjunath, 2004)

El HLB es eficientemente transmitido por insectos vectores. Las variantes asiática y americana son eficientemente diseminadas por el psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) es un insecto plaga de reciente ingreso a nuestro país. En este trabajo se presenta una breve revisión sobre la enfermedad del Huanglongbing.

### **Antecedentes del HLB y su vector**

Esta enfermedad fue detectada por primera vez en Asia (China), a finales del siglo XIX, posteriormente se reportó en África del Sur a principios del siglo XX, lo que propició que a través de los años se diseminara hacia varios países de ambos continentes (Robles-Garcia, 2008).

Hasta el año 2004, el huanglongbing se consideraba restringido a los Continentes Asiático y africano, sin embargo, en febrero del 2004 se detectó en

Brasil. En agosto del 2005, la enfermedad fue detectada también en Miami E. U. (Knighten *et al.*, 2005; Cheng y Brlansky, 2006; Zhou *et al.*, 2007), esto es siete años después de la llegada del vector *D. citri* (Halbert, 1999; Halbert y Manjunath, 2004) y en 2007 se informa de su presencia en Cuba (Da Graca, 2008). No existen informes de la presencia del huanglongbing en México; sin embargo, debido a que el vector se encuentra ampliamente distribuido en el país (López-Arroyo *et al.*, 2005) constituye una amenaza potencial para la citricultura mexicana.

El organismo causal del HLB es una bacteria fastidiosa Gram negativa, la cual no es posible obtener en cultivos puros en medios artificiales (Figura 1). Este organismo se restringe al floema de algunos géneros de las Rutáceas, aunque tiene la capacidad de multiplicarse en la hemolinfa y las glándulas salivares de los psílidos vectores. Dentro de estos insectos, cruza la pared intestinal hasta llegar a las glándulas salivares, vía hemolinfa, tomándole de 1 a 3 semanas según la virulencia de la variante. En la actualidad se reconocen tres variantes de este patógeno: *Candidatus Liberibacter asiaticus*: Presente en Asia, Brasil y Florida, EE.UU. *Candidatus Liberibacter africanus*: Presente en África Después de la aparición de la enfermedad en Brasil las investigaciones realizadas demostraron que el agente causal que afecta los cítricos en Brasil, es una variante más virulenta de la raza asiática por lo que se propuso denominarla *C. L. americanus* (Texeira *et al.*, 2005).

Figura 1. Presencia de *Candidatus Liberibacter* spp. en el floema de la planta. Foto: Elliot W. Kitajama.



### **Sintmas**

Los síntomas varían con las variedades y la edad de la planta afectada, ya que estos se observan claramente en árboles jóvenes y vigorosos, mientras que en los afectados después de su desarrollo, los síntomas son menos marcados

A continuación se describen los síntomas ocasionados por la variante asiática del Huanglongbing:

El primer síntoma evidente de la enfermedad es la presencia de una o más ramillas terminales del árbol, con apariencia cloróticas que contrasta con el color verde de las hojas de las ramas no afectadas. En las hojas un síntoma de la enfermedad es el aclaramiento de nervaduras, pero el síntoma más característico es la presencia de moteados (por ambos lados de la hoja), con manchas de formas irregulares, asimétricas, verdes-claras o amarillas mezcladas con un verde normal sin una clara división entre ellas.



Figura 2. Arbol con síntomas de aclaración de ramillas. Ayres y Yamamoto, 2007

En general presentan síntomas parecidos a deficiencias de minerales como zinc, hierro, manganeso, calcio, azufre, boro (Figura 3),(Brlansky, 2007) y magnesio (Fundecitrus, 2007).



Figura 3. Hojas con síntomas de: a) HLB, b) Deficiencias de zink y c) deficiencias de Magnesio

Cuando la enfermedad evoluciona, ocurre una intensa defoliación de las ramas afectadas y los síntomas empiezan a aparecer en otras ramas de la planta, hasta aparecer en toda la copa, inclusive las puntas se secan o mueren (da Graca, 1991; Garnier y Bové, 1993; 2000; da Graca y Korsten, 2004; Halbert y Manjunath, 2004). En algunos casos las plantas desarrollan brotes múltiples con hojas pequeñas, pálidas y moteadas creciendo en posición erecta (“orejas de conejo”).

Durante la infección se muestran fuertes floraciones con un pobre cuajado de frutos; se presenta la caída prematura de frutos y los que se mantienen en el árbol son pequeños y asimétricos; también toman la coloración normal solo en la parte expuesta al sol, mientras que la otra parte toma una coloración verde-olivo intenso (Gottwald, 2007).



Los frutos poseen una baja cantidad de jugo, además de poca concentración de sólidos solubles y azúcares, por lo que son muy ácidos y no pueden utilizarse en la industria por su sabor amargo-salado desagradable.

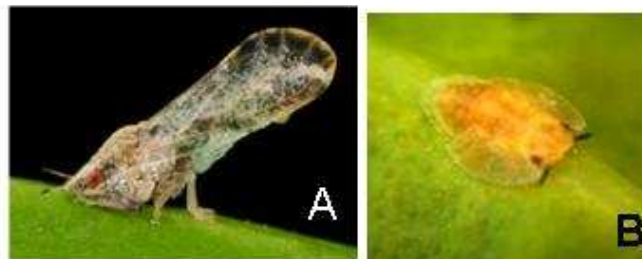
Figura 5. Fruta con síntomas característicos del HLB

Las semillas son pequeñas, semidesarrolladas y atrofiadas (muy pocas logran buen desarrollo), con una coloración oscura y dispareja, a menudo con manchas.

### Diseminación

El huanglongbing se transmite por yemas infectadas durante la propagación y por insectos vectores. Las variantes asiática y americana son diseminadas por el psílido asiático de los cítricos (*D. citri*), el cual se considera el vector más eficiente (Capoor *et al.*, 1974; Xu *et al.*, 1988; da Graca, 1991; Garnier y Bové, 1993; 2000; Tsai *et al.* 2002; da Graca y Korsten, 2004; Halbert y Manjunath, 2004). Por su parte la raza africana es victoreada por *Trioza erythrae* (Del Guercio)

Figura 1. a) Adulto y b) ninfa de *Diaphorina citri*



Ya que la mayoría de las semillas provenientes de las frutas de plantas infectadas son pequeñas, semi-desarrolladas y atrofiadas (Figura 6), raramente se utilizarán para producir portainjertos, y como consecuencia, es mínima la

probabilidad de diseminar el patógeno de esta forma. No obstante, no se descarta la posibilidad de que esto suceda

### Rango de Hospedantes del HLB

Huanglongbing es una enfermedad que afecta a la plantas de la familia Rutaceae. Afecta severamente a la naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y tangerina (*Citrus deliciosa*) pero muchas otras especies muestran más o menos síntomas pronunciados de la enfermedad. Las afectaciones son menores o inexistentes en naranja trifoliata con sus híbridos, lima mexicana (*Citrus aurantifolia*) y pomelo (*Citrus paradisi*)

Cuadro 1. Relación de especies en las que se ha encontrado el HLB y posibles cítricos no hospederos (Halbert y Manjunath, 2004)

<i>Aeglopsis chevalieri</i> Swingle	<i>Citrus reticulata</i> Blanco
<i>Atalantia missionis</i> Oliver	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
<i>Balsamocitrus dawei</i> Stapf.	<i>Citrus sunki</i> Hort. ex Tanaka
<i>Calodendrum capensis</i> Thunb.	<i>Citrus unshiu</i> (Mack.) Marc
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	<i>Clausena indica</i> Oliver
X <i>Citroncirus webberi</i> J. Ingram & H.E. Moore	<i>Clausena lansium</i> (Lour.) Skeels
<i>Citrus amblycarpa</i> Ochse	<i>Cuscuta australis</i> R. Br. (Convolvulaceae, Cuscutaceae)
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	<i>Fortunella</i> spp.
<i>Citrus aurantium</i> L.	<i>Limonia acidissima</i> L.
<i>Citrus depressa</i> Hayata	<i>Microcitrus australasica</i> (F.J. Muell.) Swingle
<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	<i>Murraya koenigii</i> (L.)
<i>Citrus hassaku</i> Hort. ex Tanaka	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack
<i>Citrus hystrix</i> DC.	<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.
<i>Citrus ichangensis</i> Swingle	<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr.
<i>Citrus jambhiri</i> Lushington	<i>Toddalia lanceolata</i> Lam
<i>Citrus junos</i> Sieb. ex Tanaka	<i>Triphasia trifolia</i> (Burm. f.) P. Wilson
<i>Citrus kabuchi</i> Hort. ex Tanaka	
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.	

<i>Citrus x limonia</i> Osbeck	( <i>Citrus latifolia</i> Tanaka)
<i>Citrus x nobilis</i> Lour. "Ortanique"	
<i>Citrus maxima</i> (pomelo/shaddock)	<b>Posibles no hospederos:</b>
<i>Citrus x nobilis</i> Lour.	<i>Citrus indica</i> Tanaka
<i>Citrus oto</i> Hort. ex Tanaka	<i>Citrus limetta</i> Risso
<i>Citrus x paradisi</i> Macfad.	<i>Citrus macroptera</i> Montrons

Se ha detectado la presencia de HLB en el mirto (*Murraya paniculata* L.; Fam: Rutaceae), una planta ornamental que es huésped alternativo del psílido y del greening.

#### LITERATURA CITADA

Ayres A.J, y P. T. Yamamoto. 2007. Survey of HLB (Greening) and Control strategies in Brasil. Citrus expo 2007-Florida.

Brlansky, R.H., Chung, K.R. and Rogers, M.E. 2007. Florida Citrus Pest Management Guide: Huanglongbing (Citrus Greening). University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu/CG086>.

Capoor, S.P., D.G. Rao, and S.M. Viswanath. 1974. Greening disease of citrus in the Deccan Trap Country and its relationships with the vector, *Diaphorina citri* Kuwayama, pp. 43-49. *In*: L.G. Weathers and M. Cohen (eds.) Proc. 6th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Riverside, CA.

da Graca, J.V., and L. Korsten. 2004. Citrus huanglongbing: Review, present status and future strategies, pp. 229-245. *In*: S.A.M.H. Naqvi (ed.) Diseases of fruits and vegetables, Vol. 1. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.

da Graca, J.V. 1991. Citrus greening disease. *Annu. Rev. Phytopathol.* 29: 109-136.

Da Craça, J.V. 2008. Biology, History and World Status of Huanglongbing. Memorias del Taller Internacional sobre el Huanglongbing y el Psílido asiático de los cítricos. Hermosillo, Son.

DGSV. Dirección General de Fomento a la Agricultura, 2007 Presencia del huanglongbing en Florida, EE.UU. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (SENASICA Circular No. 15220 septiembre 2005).

- Fundecitrus. 2007. Manual técnico de Greening. Folleto técnico.
- Garnier, M. & JM. Bove. 1993. Citrus greening disease. Proc. 12th IOCV Conference pp.212-219.
- Garnier, M., and J.M. Bové. 2000. Huanglongbing (Greening), pp. 46-48. *In*: L.W. Timmer, S.M. Garnsey, and J.H. Graham (eds.) Compendium of citrus diseases. Second Edition. APS. Press. St. Paul, Minnesota.
- Gottwald, T. R., da Graça, J. V., and Bassanezi, R. B. 2007. Citrus Huanglongbing: The pathogen and its impact. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2007-0906-01-RV.
- Halbert, S.E., and K.L. Manjunath. 2004. Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: A literature review and assessment of risk in Florida. *Florida Entomologist* 87(3):401-402.
- Halbert, S.E. 1999. Asian citrus psyllid- A serious exotic pest of Florida citrus. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, University of Florida.  
<http://doacs.state.fl.us/~pi/enpp/ento/dcitri.htm>.
- Knighten, C., J. Redding, D. Feiber, and L. Compton. 2005. U.S. Department of Agriculture and Florida Department of Agriculture confirm detection of citrus greening. [http://www.doacs.state.fl.us/press/2005/09022005\\_2.html](http://www.doacs.state.fl.us/press/2005/09022005_2.html)
- López-Arroyo, J.I., M.A. Peña, M.A. Rocha Peña, y J. Loera. 2005. Ocurrencia en México del psílido asiático *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae), pp. C68. En: Memorias del VII Congreso Internacional de Fitopatología. Chihuahua, Chih., Méx.
- Robles-García P. L. 2008. Manual técnico para la detección y manejo del huanglongbing de los cítricos. Dirección General de Sanidad Vegetal. Senasica SAGARPA.39 p.
- Teixeira D.C., J.L. Danet, S. Evellard, E.C. Martins. W.C. de Jesus, P.T-Yamamoto, S.A. Lopez, R. B. Bassanezi, A.J. Ayres A, C. Saillard, and J. M. Bové .2005a. Citrus huanglongbing in São Paulo State, Brazil: PCR detection of the '*Candidatus*' *Liberibacter* species associated with the disease. *Mol. Cell Probes* 19 (3):173-179.
- Tsai, J.H., J-J. Wang, and Y.H. Liu. 2002. Seasonal abundance of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in Southern Florida. *Florida Entomologist* 85(3):446-451.

- Xu, C.-F., Y.-H. Xia, K.-B. Li, and C. Ke. 1988. Further study of the transmission of citrus huanglongbin by a psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama, pp. 243-248. *In*: L. W. Timmer, S. M., and L. Navarro (eds.) Proc. 10th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Riverside, CA.
- Zhou, L.J., D.W. Gabriel, Y.P. Duan, S.E. Halbert, and W.N. Dixon. 2007. First report of dodder transmission of Huanglongbing from naturally infected *Murraya paniculata* to citrus. *Plant Dis.* 91:227.