

Guía para identificar
Huanglongbing
y su insecto vector

HLB



Guía para identificar Huanglongbing (HLB) y su insecto vector

INTA EEA Concordia

Ing. Arg. Lourdes Burdyn

Ing. Arg. Vanesa E. Hochmaier

Biol. Juan Pedro R. Bouvet

Dirección de Agricultura y Apicultura

Ing. Agr. Federico Giusti

Secretaría de Producción:

C.P.N Álvaro M. Gabás

Gobierno de Entre Ríos:

C.P.N Gustavo Bordet



Equipo Técnico:



Autores

Ing. Agr. (M.Sc) Lourdes Burdyn
burdyn.lourdes@inta.gob.ar

Ing. Agr. (M.Sc.) Vanesa Elisabet Hochmaier
hochmaier.vanesa@inta.gob.ar

Biol. (M.Sc) (Dr.) Juan Pedro R. Bouvet
bouvet.juan@inta.gob.ar

Guía para identificar Huanglongbing (HLB) y su insecto vector

Colaboradores

Ing. Agr. (M.Sc) Claudio Gómez - INTA EEA Concordia
Lic. Biot. Giovanna Joris - INTA EEA Concordia
Ing. Agr. (M.Sc) Ricardo Mika - INTA EEA Concordia
Ing. Agr. Rubén Díaz Vélez - INTA AER Concordia
Ing. Agr. Sebastián Perini - INTA AER Chajarí
Ing. Agr. Roger Pablo Flores - SENASA

Prólogo

La actividad citrícola en la provincia de Entre Ríos tiene una amplia tradición, principalmente en el noreste del territorio sobre la margen del río Uruguay y es uno de los pilares fundamentales de la economía de esa región. Por tanto, los cítricos constituyen una parte importante del patrimonio cultural y social.

El HLB es una enfermedad que afecta a todas las variedades de cítricos y es de importancia mundial debido a las pérdidas que causa en la producción. Desde hace más de una década, antes de la aparición de la misma en la región, distintas organizaciones gubernamentales vienen llevando a cabo acciones que tienden a capacitar al sector productivo y público general sobre el tema, como también a controlar, apoyar y desarrollar actividades que eviten que la enfermedad se desarrolle y expanda.

En la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Concordia del INTA, desde que se registró la enfermedad en Brasil en el año 2004, se ha estado trabajando en la capacitación de los diferentes agentes involucrados en la producción citrícola y charlas informativas a escuelas y público general.

Por otro lado, en el laboratorio de Biotecnología de la EEA Concordia se realiza el diagnóstico de la enfermedad en las muestras tomadas dentro del Programa Nacional de Prevención del HLB.

Desde el Centro Único de Incremento y Saneamiento (CUI) se ha proporcionado a los productores del país material ve-

getal sano y de calidad. Además, los técnicos de la EEA han estudiado aspectos biológicos y de comportamiento del vector, *Diaphorina citri*, desarrollando un modelo predictivo para poder conocer la dinámica poblacional de este insecto en la región.

Los autores esperan que esta guía sea una base para el conocimiento de la enfermedad de HLB y su vector y que sea de utilidad para el público objetivo (ingenieros agrónomos, técnicos agropecuarios, productores y monitores).

Índice

¿Qué es el HLB?	09
Un poco de historia	11
Agente causal del HLB	12
Como se trasmite la bacteria	13
Síntomas de la enfermedad de HLB	
Síntomas de HLB en plantas	15
Síntomas de HLB en frutos	17
Síntomas de HLB en las hojas	21
Síntomas que no son HBL	
Deficiencias de manganeso	26
Deficiencias de hierro	27
Deficiencias de potasio	28
Deficiencias de magnesio	29
Deficiencias de zinc	30
Deficiencias de nitrógeno	30
Deficiencias de calcio	31
Insectos vectores	
Distribución mundial de los vectores de HBL	34
Insecto vector en Europa y África	35
Insecto vector en América y Asia	36
Situación en el continente americano del vector	37
Ciclo biológico del vector	38
Descripción del vector	
Adultos	40
Huevos	42
Ninfas	43
Biología y Comportamiento del vector	44
Adultos	45
Huevos	47
Ninfas	48
Daños producidos por el vector	50
Daños directos	50
Daños indirectos	51
Factores que limitan las poblaciones de vector	53
Factores que regulan las poblaciones de vector	54
Monitoreo del vector	57
Monitoreo por golpeo de ramas	57
Monitoreo con trampas pegajosas	61
Monitoreo visual	64
Control químico del vector	67
Medios de comunicación donde informar	69
Consideraciones finales	70

¿Que es el HLB?

El HLB o Huanlongbing es una enfermedad causada por una bacteria, *Candidatus Liberibacter spp* , que afecta a los cítricos y hasta ahora no tiene cura conocida.

Mundialmente se la considera como la enfermedad más destructiva. Esta bacteria además afecta a otras especies de la familia Rutáceas, como la planta ornamental conocida como Mirto, *Murraya paniculata*, por lo que su producción y comercialización está prohibida en el país (Resolución 447/2009 de SENASA).

Este patógeno, si bien puede matar a las plantas, no afecta la salud de las personas ni animales.



Todas las especies de cítricos son sensibles a HLB y el avance de esta enfermedad, una vez instalada en un área, puede generar grandes pérdidas económicas en muy poco tiempo, dependiendo de las medidas que se tomen.

Las plantas, una vez afectadas, no se recuperan y se tornan comercialmente improductivas.

Los síntomas se manifiestan luego de un período de latencia de 6 a 12 meses o más.

La transmisión de la enfermedad se produce por la reproducción de plantas, plantines y yemas enfermas. Además, por insectos vectores (*Diaphorina citri* y *Trioza eritreae*) que se alimentan de la savia de plantas enfermas y luego vuelan a plantas sanas contagiándolas.



Árbol de cítrico afectado con HLB

Un poco de historia

La enfermedad es originaria de China y hasta el año 2004 estuvo limitada a los continentes asiático y africano.

En febrero del 2004 se detecta en el Estado de San Pablo-Brasil y a partir de ese momento se observa en el continente americano un avance exponencial de la enfermedad.

En Argentina, en el marco de las acciones del Programa Nacional de Prevención del HLB (PNPHLB) en el año 2012 se detectó la presencia en el norte de la Provincia de Misiones.

Luego en el año 2017 se detectó en Chaco, Formosa, Santiago del Estero, Corrientes y por último, en diciembre de 2017, SENASA comunicó el hallazgo por primera vez de insectos portadores de HLB en la provincia de Entre Ríos.

Actualmente, se han realizado detecciones positivas, tanto en material vegetal como en el insecto vector, en quintas comerciales y en árboles de traspatio. Esto resalta la importancia de los árboles de las zonas urbanas en la transmisión de la enfermedad.



Erradicación de planta enferma con HLB

Agente causal de la enfermedad

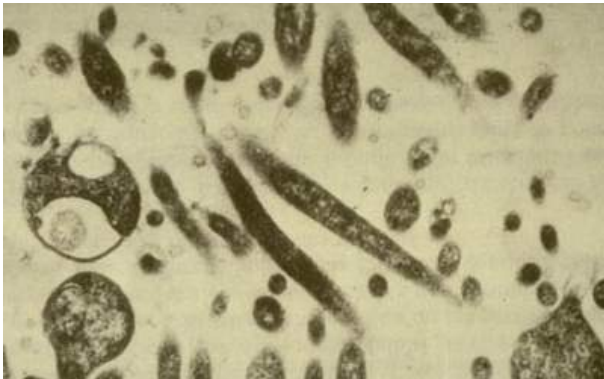
Es una bacteria Gram negativa denominada *Candidatus Liberibacter ssp.* y está limitada al floema, obstruyendo los vasos de conducción de la planta e impidiendo el transporte de la savia elaborada por las hojas.

Fueron identificadas tres especies de la bacteria:

Candidatus Liberibacter africanus en África, cuyo vector es el psilido *Trioza erythrae*.

Candidatus Liberibacter asiaticus en Asia y América.

Candidatus Liberibacter americanus en Brasil. Las dos últimas transmitidas por el psilido *Diaphorina citri*.



Los síntomas se manifiestan en un periodo de 6 meses a 12 meses o más después de infectar la planta.

¿Como se transmite la bacteria?

A través de la reproducción de plantas, plantines o yemas enfermas.

Mediante insectos vectores *Diaphorina citri*, y *Trioza erythrae*, que se alimentan de plantas enfermas y luego vuelan hacia otras transmitiendo la enfermedad.



Trioza erythrae

Diaphorina citri



Secuencia de injerto de yema en cítricos

Síntomas de la enfermedad HLB

Síntomas de HLB en plantas

Las plantas enfermas con HLB tienen la característica de presentar un aspecto general amarillento y menos vigoroso, con hojas pequeñas apuntando hacia arriba. Además, puede verse una gran cantidad de frutos y hojas caídas debajo de la planta.



Planta afectada con HLB

Los síntomas suelen aparecer en una sola rama del árbol afectado, en la que se observan los brotes amarillos a los que se refiere el nombre de la enfermedad.



Rama o gajo de color amarillo en contraste con el verde del resto del árbol



Los síntomas se visualizan mejor en otoño-invierno

Síntomas de HLB en frutos

Se observa la inversión del color de la maduración. Normalmente, la fruta madura cambia de color de abajo hacia arriba, mientras que en frutas con HLB la coloración se invierte comenzando a ponerse amarilla desde arriba hacia abajo.



En la cáscara se observan pequeñas manchas circulares verde-claras que contrastan con el verde normal del fruto.



La parte blanca de la cáscara en algunos casos se presenta con un grosor mayor de lo normal.



Otra característica es el tamaño menor, quedando el fruto deformado.

En la parte interna se observa la falta de simetría, haces vasculares anaranjados y semillas abortadas o vanas.



Dentro de los efectos fisiológicos sobre la calidad del fruto, se puede mencionar la disminución del nivel de azúcar y el aumento del nivel de acidez.

Además, se reduce el tamaño y el peso de los frutos, acompañado por una disminución del porcentaje de jugo.

Una planta joven enferma no llega a producir frutos.

Las plantas adultas enfermas pueden convivir muchos años con la enfermedad, pero su rendimiento y la calidad comercial de los frutos se ven severamente afectadas, haciendo económicamente inviable su producción.

De esta forma, se considera que la enfermedad produce la muerte económica de la planta.



Caída de frutos provocada por HBL

Síntomas de HLB en hojas



Moteado amarillo difuso y asimétrico con respecto a la nervadura central.



Moteado difuso y asimétrico en hojas



Moteado difuso y asimétrico en hojas



Nervadura central engrosada, con coloración amarillenta y corchosa.



Nervaduras corchosas y amarillas

Hojas con síntomas positivos de HLB de la zona analizadas en el laboratorio de biotecnología de EEA Concordia de INTA (1 haz, 2 envés).



En las muestras positivas para HLB de la región, se destaca el engrosamiento de las nervaduras (1 haz, 2 envés).



Síntomas que no son HLB

Los síntomas de HLB se pueden confundir con deficiencias nutricionales y otros síntomas provocados por plagas u otras enfermedades.

Algunas deficiencias minerales que nos pueden generar dudas durante el monitoreo.

Deficiencias de manganeso



Clorosis internerval en el follaje nuevo. El tamaño de la hoja es normal. Las venas son de color verde pero indistintas o moteadas.

Deficiencia de Hierro



Hojas nuevas presentando clorosis típica de reticulado fino. Nervaduras permanecen verdes y el resto de la hoja queda amarillo.

Deficiencia de Potasio



Se manifiesta en los bordes y en las puntas de las hojas, las cuales se enrollan hacia el haz. Se caracteriza por un tono verde oscuro de la planta y decoloración bronceada de la hoja que termina necrosándose.

Deficiencia de Magnesio



Hojas viejas con amarillamiento de la punta al pecíolo. Formando una "V" invertida.



Mientras que HLB se observa moteado difuso asimétrico

Deficiencia Zinc



Hojas jóvenes más pequeñas que lo normal con un amarilleo blanquecino alrededor de los nervaduras.
Falta de vigor generalizado.

Deficiencia Nitrógeno



Hojas viejas con amarillamiento homogéneo, vegetación rala, hojas pequeñas.

Deficiencia Calcio



Hojas nuevas con amarillamiento de los bordes para el centro

Insectos vectores

Insecto vector en Europa y África



Psílido africano de los cítricos (*Trioza erythrae*). Vector de *Candidatus Liberibacter africanus*.

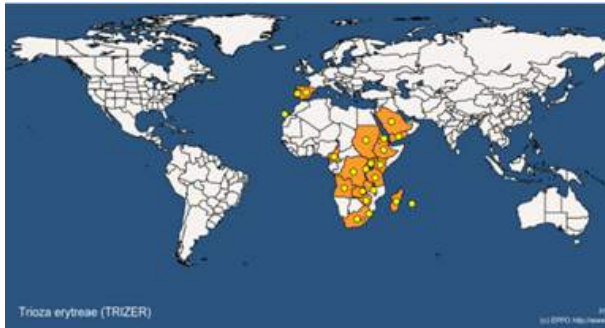
Insecto vector en América y Asia



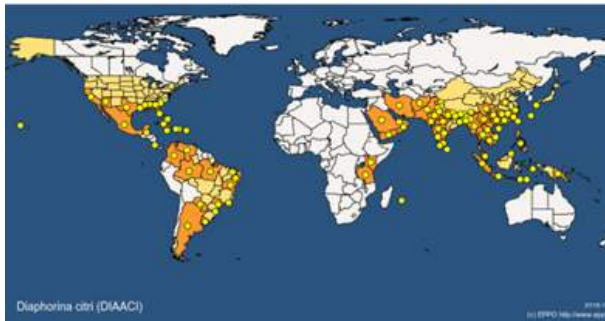
Psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). Vector de *Candidatus Liberibacter asiaticus* y *C. L. americanus*.

Distribución Mundial de los vectores de HBL

Distribución geográfica del psílido africano de los cítricos



Distribución geográfica del psílido asiático de los cítricos



Insecto vector en Europa y África

Orden: Hemiptera

Familia: Triozidae

Nombre científico: *Trioza erytreae* Del Guercio, 1918

Nombres vulgares: psílido africano de los cítricos, African citrus psyllid.



T. erytreae en cítricos:
 a) huevos,
 b) quinto estadio ninfal,
 c) macho adulto,
 d) hembra adulta,
 e) brote fuertemente deformado por infestación,
 f) agalla típica vista desde la cara dorsal de la hoja,
 g) envés de las hojas infestadas con ninfas, cada agalla corresponde a una ninfa.

Insecto vector en América y Asia

Orden: Hemiptera

Familia: Liviidae

Nombre científico: *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908

Nombres comunes: Psílido asiático de los cítricos, Chicharrita de los cítricos, Asian citrus psyllid

Hospederos:

El rango de hospederos sobre los cuales se alimenta y reproduce incluyen especies cítricas y otras de la familia Rutaceae. Se conocen 58 especies de plantas hospederas, presentando preferencias hacia el mirto (*Murraya paniculata* (L.) Jack), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), naranja agria (*Citrus aurantium* L.) y naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)



Mirto

Mandarina

Naranja

Situación en el continente americano

Diaphorina citri fue citada por primera vez en América en Brasil en 1942, posteriormente en 1984 se registro por primera vez en Argentina.

En Honduras fue citada en 1989 y luego en Uruguay (1991), Estados Unidos (1998), Venezuela (1999), República Dominicana, Cuba y Puerto Rico (2001), Belice (2002), México (2003), Bolivia (2004), Colombia (2007) y Paraguay (2008). En Estados Unidos desde su primera detección de Florida en 1998 se dispersó por los estados de Texas, Louisiana, Alabama, Georgia, Mississippi, alcanzando a California en 2009.

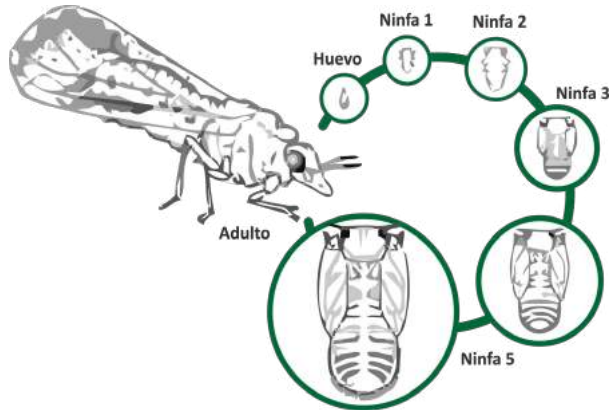
Actualmente en nuestro país se encuentra ampliamente distribuida en el área citrícola de las provincias de Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Salta y Jujuy, como también en las provincias de Formosa, Chaco y Santa Fe.



Mapa de año del primer registro de *D. citri* en países americanos

Ciclo Biológico del vector

El ciclo de vida de *D. citri* esta compuesto por el adulto, huevo y cinco estadios ninfales:



Adulto de *D. citri*



Huevos y ninfas de *D. citri*

Descripción del vector

Adultos

Su tamaño es de aproximadamente 3 mm de longitud, siendo los machos mas pequeños que las hembras.

Es de castaño claro con manchas castaño oscuro en el cuerpo y en la periferia de sus alas anteriores.

Este patrón de coloración de las alas anteriores es característico de la especie *D. citri*.



Adulto del psílido asiático, *Diaphorina citri*, insecto trasmisor del HLB asiático y americano



Adultos del psílido asiático en hoja madura y brotes

Huevos

Son muy pequeños y de forma elongada, con el área basal ancha y aguda hacia la parte distal. El tamaño medio es de 0,31 mm de longitud y 0,14 mm de ancho.

Cuando están recién depositados, poseen un color amarillo claro y se tornan naranja brillante cuando están próximos a eclosionar.



Huevos del psílido asiático de los cítricos

Ninfas

Los estadios juveniles de estos insectos se denominan ninfas y pasan por cinco estadios ninfales durante su desarrollo.

Son de forma ovalada y aplanada, de un color anaranjado-marrón claro y con esbozos alares.

El tamaño varía de 0,3 mm de largo en el primer estadio hasta 1,6 mm en el quinto estadio.



Ninfas del psílido asiático de los cítricos



Ninfas de *D. citri* N2 y N3

Ninfas de *D. citri* N4 y N5

Biología y Comportamiento del vector

Diaphorina citri es una especie polivoltina, es decir, que pueden encontrarse todos los estadios de desarrollo conviviendo al mismo tiempo.

Llegan a tener alrededor de 10 generaciones por año en condiciones de campo y 16 en condiciones de laboratorio.

La duración del ciclo total puede variar entre 15 y 47 días, dependiendo de la temperatura. Las temperaturas óptimas para el desarrollo del insecto se encuentran entre 25°C - 28°C.

La dinámica poblacional de este insecto está fuertemente correlacionada con la temperatura, precipitaciones y con la presencia de brotes en cítricos, ya que las hembras oviponen exclusivamente en ellos.



Ninfas de todos los estadios conviviendo

Adultos

Los adultos de este insecto pueden encontrarse durante todo el año, llegando a vivir dos meses e incluso periodos mayores.

Pasa el invierno como adulto y en regiones donde no hay un invierno marcado se mantiene activo todo el año.

No tienen capacidad para mantener vuelos largos, aunque cuando son molestados saltan y vuelan rápidamente. Por lo tanto, se considera que tienen poca capacidad de dispersión, dependen principalmente del viento para ello.



Adultos de *D. citri* en invierno refugiados bajo las hojas

Cuando se alimentan introducen las piezas bucales en la hoja y elevan el abdomen formando un ángulo de 45° siendo esta una característica típica de la especie.

Son encontrados descansando en la porción terminal de las ramas, especialmente debajo de las hojas y en época de brotación se los observa alimentándose y oviponiendo sobre los brotes.

A temperaturas menores de 16°C y mayores de 32°C dejan de reproducirse.



Adulto de *D. citri* en posición de alimentación

Huevos

Las hembras de *D. citri* tienen la capacidad de oviponer en cualquier momento del año, si disponen de brotes tiernos y las temperaturas adecuadas.

Los huevos son colocados generalmente en grupos, en los ápices de los brotes en crecimiento de su hospedero. En ausencia de sitios adecuados, la oviposición se detiene.

Durante el período de vida de las hembras pueden llegar a oviponer más de 800 huevos.

El período de incubación de los huevos a 25°C es de 2-4 días.



Huevos de *D. citri* en brotes tiernos

Ninfas

Luego de la emergencia, las ninfas se mantienen en los brotes y son difíciles de ver por su forma aplanada y por tender a rodear al brote del que se alimentan.

La duración del estadio ninfal, desde que eclosionan hasta transformarse en adultos, a 25°C es de 13-14 días.

Tienen poca movilidad y sólo se mueven ante un disturbio o hacinamiento.

A medida que se alimentan, excretan una secreción azucarada como hilos.

Cuando están en gran número, al producir abundante cantidad de excrementos azucarados, atraen a hormigas que protegen a las ninfas de los enemigos naturales.



Ninfas de *D. citri* produciendo excreciones azucaradas



Colonia de *D. citri* produciendo excreciones azucaradas



Colonia de *D. citri* cuidada por hormigas

Daños producidos por el vector

Los daños producidos por el psílido asiático no son frecuentes y son difíciles de observar. Por lo cual se considera como una plaga secundaria en los cítricos.

La situación cambia radicalmente cuando esta presente en el sistema la bacteria que produce la enfermedad de HLB, ya que es uno de los vectores mas eficientes, convirtiéndose en la plaga más importante de los cítricos en estas situaciones.

Daños directos

Tanto las ninfas como los adultos del psílido asiático se alimentan de la sabia de las plantas hospederas, para lo cual utilizan su aparato bucal picador (estilete) que penetra en los tejidos vegetales hasta los vasos floemáticos.

Al alimentarse, inyectan fitotoxinas que producen distorsiones en las hojas y brotes, provocando enrollamiento.

Cuando las poblaciones de esta plaga son altas, pueden reducir la elongación de los brotes y en algunos casos produce la caída de sus hojas terminales, impidiendo el crecimiento normal de las plantas.



Daño directo, torsión de los brotes



Daño directo, torsión de los brotes

Daños indirectos

Las ninfas principalmente, producen grandes cantidades de excreciones azucaradas, que al depositarse en las hojas promueven el crecimiento de hongos (fumagina) que pueden limitar la capacidad fotosintética de la planta, con la consecuente reducción de la productividad.

Pero el daño mas importante que causa el psílido asiático ocurre al transmitir la bacteria que produce la enfermedad de HLB.



Daño indirecto, crecimiento de fumagina en hojas



Síntomas de HLB en hojas y frutos de naranja

Factores que limitan las poblaciones de vector

Los factores limitantes son aquellos que determinan la distribución y establecimiento de una plaga. En el caso del psílido asiático se considera que los dos factores más importantes son la temperatura y la disponibilidad de brotes de sus hospederos.

Los umbrales térmicos, por debajo y por encima de los cuales esta especie **detiene su desarrollo, son temperaturas mayores a 32°C y menores a 10°C.**

El desarrollo de la población del psílido asiático está íntimamente relacionado con el ritmo, cantidad y calidad nutricional de las brotaciones, porque los huevos son colocados exclusivamente en brotes tiernos. En nuestra región, generalmente ocurren dos brotaciones (primavera y verano) y en algunos años un tercer pico en otoño. Las brotaciones más afectadas son las de verano y otoño.



Factores limitantes más importantes de las poblaciones de *D. citri*: brotes tiernos y temperatura



Colonia de *D. citri* con adulto y ninfas

Factores que regulan las poblaciones de vector

Los factores reguladores son aquellos que determinan la dinámica o comportamiento poblacional de una plaga y se relaciona con las interacciones que ocurren entre la especie de interés con otros organismos.

La relación con otras plagas que se encuentran en época de brotación, como los pulgones y el minador de las hojas de los cítricos, pueden afectar la dinámica del psílido asiático.



Brote de cítricos con minador de hojas, pulgones y ninfas del psílido asiático

La interacción mas importante es la que se observa con los enemigos naturales, entre los que se registran tres grupos: depredadores, parasitoides y hongos entomopatógenos.

La actividad del complejo de enemigos naturales afecta a todos los estadios de desarrollo de la población de *D. citri*.



Depredadores: Vaquitas de San Antonio



Hongos entomopatógenos del psílido asiático de los cítricos

En nuestra región se han registrado diversas especies de depredadores como las vaquitas de San Antonio, crisopas, sírfidos y arañas.

También está instalada en la región una avispiña parasitoide específica de esta plaga, de nombre científico *Tamarixia radiata*.



Depredadores: Sífido y Crisopa



Adultos y larva de *T. radiata*
sobre ninfa de *D. citri*

Ninfas de *D. citri* con síntoma
de parasitismo

La acción de los enemigos naturales, si bien no logra la eliminación de las poblaciones de *D. citri*, puede reducirlas sustancialmente. Por lo cual, son de vital importancia al momento de plantear las estrategias de manejo del vector de HLB. Principalmente en lugares donde otro tipo de controles como el químico es de difícil implementación, como quintas abandonadas o árboles cítricos de traspato.

Monitoreo del vector

A partir de la aprobación de la Resolución del SENASA N° 524/2018, queda establecido que todos los establecimientos comerciales de plantaciones de cítricos que se encuentren dentro de las "Áreas bajo Control Oficial" están obligados a implementar un plan de trabajo para el control y erradicación del HLB y su vector (*Diaphorina citri*). Y que además, la ejecución y cumplimiento del mismo es responsabilidad de los propietarios y/o responsables de los establecimientos.

El monitoreo del psílido asiático permite conocer el estado poblacional de la plaga en el establecimiento. También es el criterio a tener en cuenta para tomar la decisión de realizar controles químicos. Esto repercute en los costos económicos y ambientales del manejo que se realice.

Se describen a continuación diferentes tipos de monitoreo que pueden utilizarse según la situación particular de la zona.

Monitoreo por golpeo de ramas

Descripción:

Esta técnica nos permite detectar adultos de *D. citri* que se encuentran en el follaje de los cítricos sin necesidad de buscarlos. Las ventajas son que tiene bajo costo y los tiempos de monitoreo son más rápidos que en la observación visual.

La desventaja es que debe ser realizado por un monitoreador con experiencia que pueda identificar los ejemplares del vector antes de que se vuelen.

Finalidad:

Se recomienda este tipo de monitoreo para la detección de los psíidos de los cítricos en las parcelas productivas, cuando el objetivo es realizar un posterior control químico de las mismas.

También se recomienda para monitorear las poblaciones del vector y para la colecta de ejemplares que serán utilizados para la detección de la enfermedad.



Elementos para realizar el golpeo de ramas



Muestreo por golpeo de rama



Entrelínea en lote cítrico

Metodología:

El muestreo por golpeo de ramas consiste en golpear una rama seleccionada al azar tres veces con un tubo de PVC (aprox. 40 cm de largo y 2 cm de diámetro). Los adultos de *D. citri* se cuentan mientras caen en una tablilla con una hoja blanca (tamaño A4) ubicada horizontalmente debajo de la rama.

Se toma grupos de 4 árboles y se golpean dos ramas por árbol en la cara de la copa que se encuentre en las entrelíneas y se monitorean 10 grupos de árboles al azar por hectárea en un recorrido en zigzag.

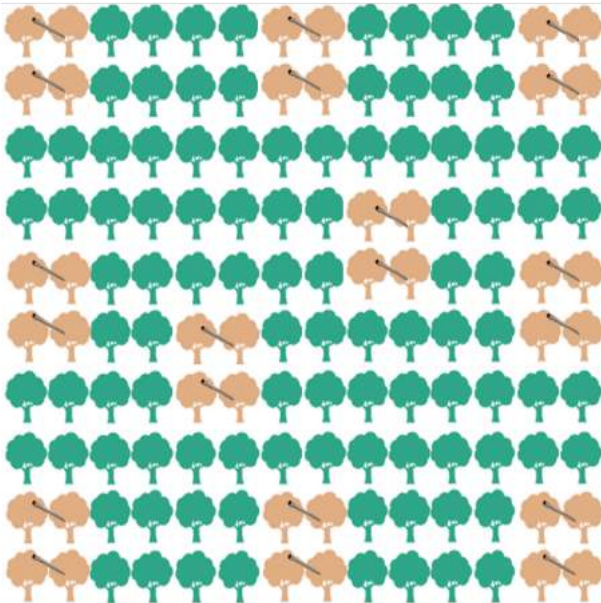
En el caso de realizarse junto con el monitoreo visual, se recomienda utilizar los mismos árboles ya visualizados.

Frecuencia:

Se realiza todo el año, en los meses de primavera y verano (presencia de brotes) se la frecuencia será semanal y en los meses de otoño e invierno (ausencia de brotes) se realizará quincenalmente.

Registro:

Las observaciones serán registradas en la "Planilla de registro de monitoreo y control de *Diaphorina citri*" la cual conforma el Anexo I del instructivo de SENASA (Resolución N° 524/2018).



Esquema de monitoreo por golpeo de ramas

Monitoreo con trampas pegajosas**Descripción:**

Las trampas pegajosas o adhesivas amarillas son probablemente la alternativa más utilizada a nivel mundial para el monitoreo del psílido de los cítricos.

Los adultos de esta plaga se sienten atraídos por el color amarillo y quedan atrapados en la superficie pegajosa.

Las ventajas de esta técnica son que pueden usarse para monitorear grandes áreas y son eficientes para la detección temprana del vector. Sin embargo, no son específicas de esta especie, son costosas y muchas veces se requieren instalaciones con lupas para su revisión.

Finalidad:

Se recomienda este tipo de monitoreo para la detección temprana y estudios del estado poblacional del psílido de los cítricos.



Trampa pegajosa



Ubicación de la trampa pegajosa en el árbol

Metodología:

Son tarjetas plásticas amarillas con adhesivo en ambas caras. Se recomienda utilizar un tamaño mínimo de 12 x 20 cm, que nos ofrece un área útil de captura de 480 cm². Pueden adquirirse comercialmente y ser recortadas al tamaño requerido.

Dentro de cada árbol, las trampas se colocan en la periferia del tercio superior de la copa, en puntos de fácil acceso para que la recolección y/o reposición de las mismas sea ágil y rápida.

Dentro del lote o finca comercial, las trampas se colocan en los árboles ubicados en los bordes, a una distancia promedio de 100 metros entre cada trampa.

Si el lote es menor a 4 hectáreas, se colocará un mínimo de 5 trampas por lote, con una disposición de una trampa por punto cardinal y una en el centro del mismo, independientemente de la forma y el tamaño del lote.

Frecuencia:

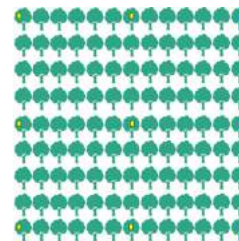
El cambio de trampas se realizará quincenalmente los meses de primavera y verano (en presencia de brotes) y mensualmente en los meses de otoño e invierno (en ausencia de brotes).

En el momento de recambio, se retira y protege la trampa hasta el momento de identificación de la presencia de *D. citri*. Así se evita el daño a los insectos adheridos que impida su correcta identificación. Para ello, se recomienda usar el papel que cubre la trampa nueva para proteger la trampa a recambiar.

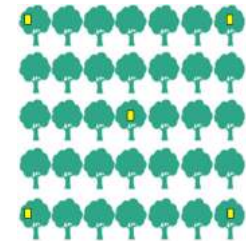
Otra alternativa de acondicionamiento, es la utilización de papel film o un trozo de plástico transparente, que nos permita la observación de los ejemplares sin necesidad de quitar la cobertura.

Si el responsable de la trampa no reconoce a *D. citri* o tiene dudas, deberá enviar la trampa previamente acondicionada al laboratorio de referencia más cercano para su identificación.

Registro: las observaciones serán registradas en la "Planilla de registro de monitoreo y control de *Diaphorina citri*" la cual conforma el Anexo I del instructivo de SENASA (Resolución N° 524/2018).



Diseño de colocación de trampas en parcelas mayores a 4 ha



Diseño de colocación de trampas en parcelas menores a 4 ha

Monitoreo visual

Descripción:

Es la única técnica con la cual es posible encontrar huevos y ninfas que se hallan exclusivamente en los brotes. Si bien pueden encontrarse adultos en los brotes, el muestreo visual de los mismos requiere de mayor paciencia, especialmente cuando la brotación es escasa, ya que suelen ubicarse debajo de las hojas.

La distorsión de los tejidos causada por la alimentación de adultos y ninfas puede ayudarnos a detectar los brotes afectados tempranamente, aunque cuando la densidad de la plaga es baja, no se observan síntomas de daño.

Las ventajas de esta técnica son bajo costo y evaluación rápida. Sin embargo, está sesgado por la capacidad del observador y su experiencia en la identificación de los distintos estadios de desarrollo del psílido de los cítricos, como también, requiere mayor tiempo de monitoreo.



Lupas para observación visual



Observando a campo

Finalidad:

Se recomienda este tipo de monitoreo para la toma de muestras de ejemplares del psílido de los cítricos, que serán enviados al laboratorio para la detección de la enfermedad.

También sirve como complemento del monitoreo de las poblaciones realizadas por golpeo de ramas y trampas pegajosas en época de brotación de los cítricos, en regiones con o sin insecto vector y/o enfermedad.

Metodología:

Se toman grupos de 4 árboles y se observan los brotes de dos ramas por árbol en la cara de la copa que se encuentre en la entrelínea. Se muestrean 10 grupos de árboles al azar por hectárea (un muestreo zig zag es el más adecuado).

Si el lote tiene plantas de diferentes edades, enfocar el monitoreo en plantas jóvenes y luego continuar con las adultas.

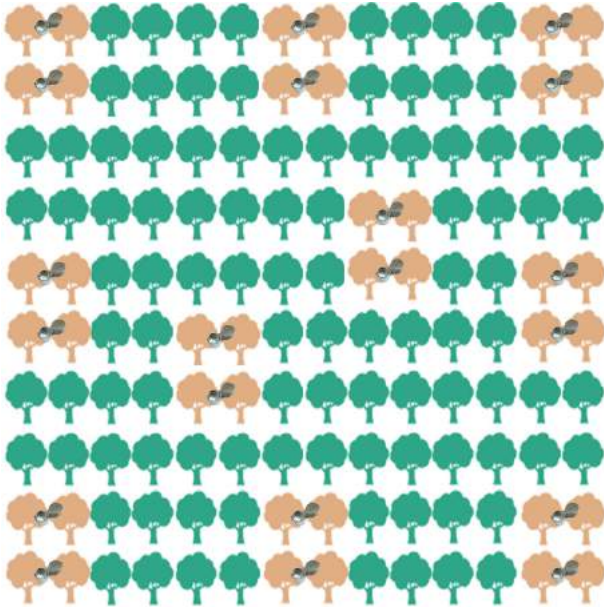
Igualmente, si el lote tiene distintas variedades, se debe concentrar el monitoreo en aquellas que estén en brotación.

Frecuencia:

Se realiza solamente en los meses de primavera y verano (presencia de brotes) y se efectúa semanalmente. En otoño también se realiza en el caso de que exista una brotación.

Registro:

Estos monitoreos se registran en la "Planilla de registro de monitoreo y control de *Diaphorina citri*" la cual conforma el Anexo I del instructivo de SENASA (Resolución N° 524/2018).



Esquema monitoreo visual

Control químico del vector

Debido a que la bacteria que produce la enfermedad del HLB ya se encuentra registrada en nuestro país, el manejo del psílido asiático a tomado otro rumbo.

Se considera que **en las regiones afectadas por HLB, el umbral de daño económico** (índice por medio del cual se toma la decisión de realizar un control químico), **se reduce a un ejemplar**, es decir, en presencia de un ejemplar en la parcela debe realizarse el control.

Como la presencia del psílido asiático es variable según años y parcela, para tomar la decisión de realizar un control químico, previamente debe realizarse un **monitoreo** (ver las técnicas de monitoreo), de esta forma se reduce el costo y el impacto en el ambiente y la salud humana.

El monitoreo del vector debe realizarse durante todo el año, y en el caso de encontrar ejemplares en otoño/invierno, realizar hasta dos aplicaciones. De esta forma se reducen las poblaciones de la plaga y se evita que en las brotaciones de primavera y verano se produzcan picos poblacionales.

Además, se recomienda coordinar el control de *D. citri* con el control de otras plagas claves, para así reducir el número de aplicaciones (por ejemplo, algunos productos para el control de pulgones y minador de los cítricos son efectivos para el psílido asiático).

Por otro lado, se deben rotar los productos químicos a utilizar para evitar que en las poblaciones de este insecto se produzcan casos de resistencia.

Deben utilizarse productos selectivos que no causen morta-

lidad de los enemigos naturales y que estén autorizados para *D. citri* en cítricos por SENASA.

Las aplicaciones deben realizarse con los implementos calibrados (volumenes de pulverización según tamaño de la planta -TRV) asegurando una distribución uniforme del producto y un tamaño de gota homogéneo.

Principios activos registrados para el control de *D. citri*, según Resolución SENASA N° 273/2010, validado para todos los cítricos.

Principio Activo	Grupo químico	Conc. de producto formulado	Estadio biológico que controla *
Imidacloprid	Neonicotenoide	50%	Adultos y Ninfas
Abamectina	Avermectina	1,80%	Ninfas
Tiametoxam**	Neonicotenoide	25%	Adultos y Ninfas
Lambdacialotrina	Piretroide	5%	Adultos y Ninfas
Tiacloprid	Neonicotenoide	48%	Adultos y Ninfas
cipermetrina	Piretroide	25%	Adultos y Ninfas
Spinosad	Naturalyte	48%	Ninfas
pirimicard	Carbamato	50%	Sin dato
Sucroglicéridos	Alcoholes y ésteres grasos	80%	Ninfas
Azadirachtina	Botánico	1,20%	Adultos y Ninfas
Aceite Mineral	Deriv. petróleo	83,23%	Adultos y Ninfas

*Estadio biológico que controla con valores superiores 85 %.

Fuente INTA EEA Bella Vista Ing. Alcides Aguirre.

**Producto autorizado solamente para vivero

Medios de comunicación donde informar

En caso de necesidad de mayor información sobre la enfermedad y el vector y/o de encontrar síntomas sospechosos en plantas o ejemplares del vector que quiera saber si poseen la bacteria, podrá comunicarse a cualquiera de los siguientes contactos:

Corre electrónico: alertahlb@senasa.gob.ar

Vías de comunicación de SENASA por HLB:
línea gratuita **0800-999-2386**.

Aplicación para Android "Alertas Senasa", disponible en Play Store.

Laboratorio de Biotecnología de la EEA Concordia – INTA:
eeaconcordia.lbiotec@inta.gob.ar

Consideraciones finales

El avance de esta enfermedad una vez instalada en un área productiva puede alcanzar pérdidas, según información internacional, de hasta el 40 % de la capacidad productiva en menos de 5 años.



Importantes medidas preventivas:

No traiga plantas cítricas, yemas o frutas de otros países o regiones.

No traslade material vegetal sin autorización dentro del país.

Produzca y compre plantas certificadas.

**Todos podemos cuidar nuestra
citricultura**

**El futuro de nuestra citricultura
depende de nosotros**

2019 | Gobierno de Entre Ríos | Secretaría de Producción

No se permite la reproducción parcial o total, alquiler o transformación de esta guía, en cualquier forma o por cualquier medio, sin el previo aviso y escrito por los editores.

El material textual y gráfico no producido por el equipo técnico del Programa queda bajo responsabilidad de cada empresa que ha provisto el mismo para incorporar a los espacios respectivos.

Esta guía ha sido elaborada por investigadores de la EEA Concordia del INTA, con el apoyo de la Secretaría de Producción de la Provincia de Entre Ríos, como necesidad de información de los productores y profesionales del sector cítrico. El objetivo es contar con un material auxiliar para poder identificar los síntomas que produce la enfermedad de HLB, los diferentes estadios del vector y una descripción de los métodos de monitoreo del vector. De esta forma, dar una herramienta a técnicos y productores para que juntos podamos luchar contra la enfermedad que afecta a los cítricos.

