

ZEBRA CHIP

'*Candidatus* Liberibacter solanacearum'









ICIA INSTITUTO CANARIO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

Gobierno de Canarias

INIA Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria

AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

CABILDO DE TENERIFE

GMR Canarias



ÍNDICE

¿Qué es zebra chip? ..... [pg-3]
¿Qué importancia tiene? ..... [pg-3]
¿Qué es '*Candidatus* Liberibacter solanacearum'? ..... [pg-4]
¿Qué son los haplotipos? ..... [pg-4]
¿'*Candidatus* Liberibacter solanacearum' está en Canarias? ..... [pg-5]
¿Qué insectos vectores de esta bacteria viven en Canarias? ..... [pg-6]
¿Por qué '*Candidatus* liberibacter solanacearum' que está en la zanahoria no afecta a las papas que se suelen cultivar en las mismas parcelas o en parcelas muy próximas? ..... [pg-6]
¿En qué países se encuentra esta enfermedad? ..... [pg-7]
¿Qué síntomas tienen las plantas afectadas por zebra chip? ..... [pg-8]
¿Cómo se dispersa esta enfermedad? ..... [pg-9]
¿Y si encontramos psílidos desarrollándose en plantas de papa? ..... [pg-9]
¿Qué debemos hacer si encontramos papas con síntomas parecidos, psílidos en cultivos de papa o queremos tener más información sobre este tema? ..... [pg-10]

ZEBRA CHIP

'*Candidatus* Liberibacter solanacearum'

¿Qué es zebra chip?

Una enfermedad grave de la papa causada por la bacteria '*Candidatus* Liberibacter solanacearum' y transmitida por el psílido vector *Bactericera cockerelli*.

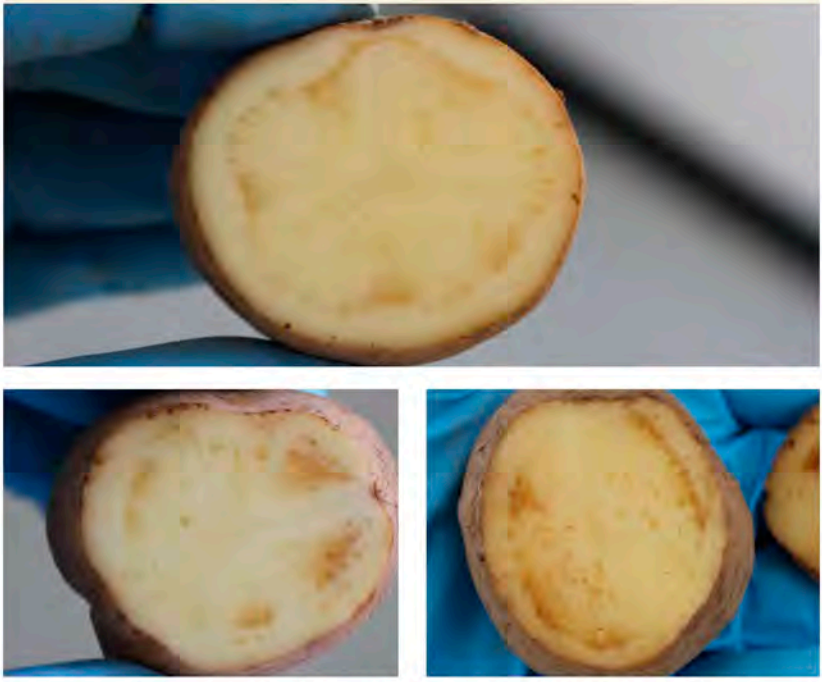


Figura 1. Tubérculos con síntomas internos de zebra chip (Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA), Cantabria).

¿Qué importancia tiene?

Afecta al cultivo de la papa al ocasionar diversos síntomas durante su desarrollo que reducen las producciones, llegando a causar la muerte de las plantas. Esta enfermedad da origen a síntomas internos en los tubérculos que impiden su comercialización (Figura 1).

¿Qué es '*Candidatus* Liberibacter solanacearum'?

Una bacteria que vive y se multiplica en:

a) El floema de vegetales como papa, tomate, pimiento, zanahoria y apio. También ha sido detectada en otras solanáceas como berenjena, tabaco, chirivía, cilantro, perejil, physalis, tamarillo y dulcamara.

b) Diferentes estructuras internas de los insectos vectores que transmiten la bacteria como: *Bactericera cockerelli*, *Bactericera trigonica* y *Trioza apicalis*.

Un organismo que no puede cultivarse artificialmente en laboratorio y que no sobrevive fuera de las plantas e insectos



indicados anteriormente.
Un organismo nocivo de cuarentena (haplotipos o tipos A y B) para la *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO).

¿Qué son los haplotipos?

El análisis genético de bacterias de '*Candidatus* Liberibacter solanacearum' procedentes de diversos países y cultivos ha permitido separar cinco grupos principales distintos llamados haplotipos: haplotipo A, B, C, D y E.

Los haplotipos A y B se asocian con zebra chip de la papa y amarilleos en tomate y pimiento, y son transmitidos por *Bactericera cockerelli*. Se encuentran en países de América como México y Estado Unidos, y Nueva Zelanda.

El haplotipo C se asocia con amarilleos de la zanahoria en el

norte de Europa, y lo transmite el psílido de la zanahoria, *Trioza apicalis*.

Los haplotipos D y E se citaron por primera vez en apio y zanahoria en España, siendo *Bactericera trigonica* el vector que los transmite. Los haplotipos D y E también se han encontrado en zanahoria en Francia y Marruecos.

¿'*Candidatus* Liberibacter solanacearum' está en Canarias?

En Canarias, esta bacteria se ha detectado en zanahoria en la que causa la enfermedad conocida como amarilleos y enrojecimientos, ocasionando importantes pérdidas en el cultivo (Figura 2) y, esporádicamente, en apio, cilantro y perejil.



Este patógeno no se ha detectado en papa ni en otras solanáceas en Canarias, hasta ahora.



Figura 2. Síntomas de '*Candidatus* Liberibacter solanacearum' en zanahorias: puntas rojas, amarilleos, multibrotaciones, acucharamiento foliar.

¿Qué insectos vectores de esta bacteria viven en Canarias?

En Canarias el único vector conocido de '*Candidatus* Liberibacter solanacearum' es el psílido *Bactericera trigonica*, que se alimenta en el floema de apiáceas como zanahoria, pero que no es capaz de transmitir la bacteria eficazmente a las solanáceas.

Ni el psílido de la papa y del tomate, *Bactericera cockerelli*, ni el psílido de la zanahoria, *Trioza apicalis*, se encuentran en Canarias ni en España.

Bactericera cockerelli se alimenta de solanáceas como papa y tomate, y está citado sólo en América del Norte, Centro América y Nueva Zelanda. Este psílido es el único vector conocido que transmite eficazmente '*Candidatus* Liberibacter solanacearum' a la papa y al tomate.

Trioza apicalis, que se alimenta en apiáceas como zanahoria, está citada en el norte y centro de Europa y no puede transmitir la enfermedad a solanáceas.

¿Por qué '*Candidatus* liberibacter solanacearum' que está en la zanahoria no afecta a las papas que se suelen cultivar en las mismas parcelas o en parcelas muy próximas?

Principalmente, porque no hay vectores que se alimenten de ambos cultivos. Otra causa podría ser las diferencias genéticas entre las bacterias que afectan a unos cultivos y a otros, de tal manera que los haplotipos de la bacteria que afectan a la zanahoria no podrían afectar a las papas ni las de la papa a las zanahorias (esta posibilidad se está investigando) (Figura 3).



Figura 3. Zanahorias afectadas por '*Candidatus* liberibacter solanacearum' y papas sanas entre ellas.

¿En qué países se encuentra esta enfermedad?

Esta enfermedad fue descrita por primera vez en México antes de 1995, y en Estados Unidos a partir del año 2000; sin embargo, se asoció por primera vez a la bacteria en 2008. En ese año se detectó también en Nueva Zelanda (Figura 4).

Además, '*Candidatus* Liberibacter solanacearum' ha sido citada recientemente en papa en Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. La enfermedad zebra chip de la papa sólo ha sido declarada en Europa en la Comunidad Autónoma de Cantabria en diciembre 2016, donde se detectó el primer brote en papa de la bacteria del haplotipo E en dos almacenes.

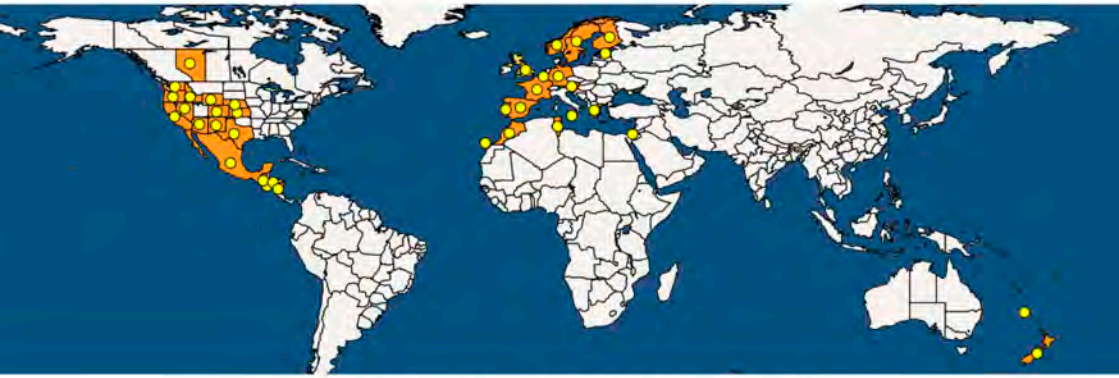


Figura 4. Distribución mundial de '*Candidatus* Liberibacter solanacearum' (https://gd.eppo.int).

En Canarias no se ha encontrado en papa ni tomate '*Candidatus* Liberibacter solanacearum', ni tampoco a su psílido vector en estos cultivos, *Bactericera cockerelli*.

Por este motivo es importante **no utilizar material que proceda de los países afectados** porque puede ser portador de la enfermedad, como tubérculos de papa o plántulas de tomate.



¿Qué síntomas tienen las plantas afectadas por zebra chip?

Los síntomas de esta enfermedad son: retrasos en el crecimiento, entrenudos cortos, nudos hinchados, amarilleos y afilamiento de las hojas (pueden mostrar bordes de color rojizo y chamuscado), proliferación de yemas axilares y formación de tubérculos aéreos y, por último, puede ocasionar la muerte de las plantas (Figura 5). Los tubérculos de las plantas afectadas son de menor tamaño y cuando se cortan muestran manchas pardas o claras en su interior distribuidas de manera característica.







Figura 5. Síntomas de la enfermedad: tubérculos aéreos (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)), enrojecimientos (https://gd.eppo.int) y acucharados foliares (https://gd.eppo.int).

La composición de los carbohidratos en los tubérculos de papa infectados se modifica y, cuando se fríen, se forman bandas de material caramelizado o quemado en los cortes de papa, que se parecen a las rayas de las cebras, lo que ha dado nombre a la enfermedad (Figura 6).



Los productores de papas fritas rechazan las partidas infectadas debido no sólo a las bandas oscuras que se producen al freír, sino también a su sabor. No se han citado riesgos para la salud por el consumo de papas infectadas.



Figura 6. Papas fritas de tubérculos afectados por zebra chip. (https://gd.eppo.int).

¿Cómo se dispersa esta enfermedad?

Se puede propagar mediante tubérculos de papa enfermos sintomáticos o asintomáticos, aunque este procedimiento no permite la dispersión de la enfermedad de manera efectiva, ya que no se transmite de planta a planta en campo si no hay vectores presentes. Además, los tubérculos portadores de la bacteria no se desarrollan o lo hacen de manera deficiente, por lo que las plantas que crecen de ellos no son capaces de tuberizar o acaban generando tubérculos enfermos y de escaso desarrollo. Por lo tanto, la enfermedad sólo se transmite con eficacia mediante el psílido de la papa *Bactericera cockerelli*.

Aunque otros psílidos pueden transmitir la bacteria que causa esta enfermedad, como *Bactericera trigonica* y *Trioza apicalis*, estas especies no se alimentan de la papa por lo que no pueden transmitir la bacteria de manera efectiva.

¿Y si encontramos psílidos desarrollándose en plantas de papa?

Los huevos y las ninfas de psílidos en sus primeros estadios son pequeños y difíciles de ver a simple vista. Los adultos y las ninfas de los últimos estadios sí se pueden ver con más facilidad. La figura 7 muestra la forma de los psílidos en las distintas etapas de su desarrollo.

Los psílidos presentes en Canarias no ponen huevos ni sus ninfas se desarrollan en cultivos de papa, por lo que la presencia

de éstos en hojas de la planta podrían ser indicios de que el cultivo está siendo parasitado por una nueva especie de psílido.



Figura 7. Huevo, ninfa, adulto recién emergido de la ninfa y adulto de *Bactericera cockerelli* (https://gd.eppo.int).

¿Qué debemos hacer si encontramos papas con síntomas de zebra chip, psílidos en cultivos de papa o queremos tener más información sobre este tema?

Contactar con el **Servicio de Sanidad Vegetal**, Dirección General de Agricultura. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas. Gobierno de Canarias. Avda. José Manuel Guimerá, nº 10. Edf. Usos Múltiples II, Planta 3ª. 38071 Santa Cruz de Tenerife. Tfno: 922 47 66 02. Fax: 922 47 67 37.

El Servicio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Canarias en colaboración con el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias realizan prospecciones periódicas, y toman medidas que tratan de evitar la entrada de esta enfermedad en las islas. Por el interés de nuestros cultivos, debe notificar a los **Servicios de Sanidad Vegetal o a las Agencias de Extensión Agraria** introducciones ilegales de plantas o material vegetal que puedan ser portadoras de esta bacteria y debe informar si observa síntomas de la enfermedad.

El **Instituto Canario de Investigaciones Agrarias** trabaja en el proyecto E-RTA2014-00008-C04 titulado "Epidemiología de zebra chip, situación de la enfermedad en las principales zonas productoras de patata en España y detección de '*Candidatus* liberibacter solanacearum' en otras solanáceas" del Plan Estatal de I+D+I 2013-2016, del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, que financia esta publicación y diversos estudios sobre esta enfermedad en colaboración con el Cabildo Insular de Tenerife y con laboratorios de diagnóstico y equipos de investigación de la Península.



AUTORES:
Felipe Siverio de la Rosa
Investigador ICIA y Técnico Superior de la Sección de Laboratorio de Sanidad Vegetal
María Quintana González de Chaves
Ingeniera Agrónoma, contratada predoctoral ICIA
Saskia Bastin
Ingeniera Agrónoma, contratada predoctoral ICIA
Estrella Hernández Suárez
Investigadora Principal ICIA

PUBLICACIÓN FINANCIADA POR:
Dirección General de Agricultura. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas
Gobierno de Canarias
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y FEDER
(Proyecto E-RTA2014-00008-C04)

COLABORA:
Gestión del Medio Rural de Canarias, SAU

© del texto: Los autores
© de las imágenes: Autores de la publicación y autores citados

Julio 2019

www.phenoguides.sfgate.com



ZEBRA CHIP

'*Candidatus* Liberibacter solanacearum'









ICIA INSTITUTO CANARIO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

Gobierno de Canarias

INIA Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria

AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

CABILDO DE TENERIFE

GMR Canarias