



# **Amarilleos y enrojecimientos de la zanahoria**



Gobierno de Canarias  
Instituto Canario  
de Investigaciones Agrarias



Gobierno  
de Canarias



GMR Canarias

# Síntomas y daños

Los síntomas de esta enfermedad son conocidos por todos los agricultores que desde hace muchos años se dedican al cultivo de la zanahoria. Entre ellos cabe destacar: amarillos y enrojecimientos de las hojas, puntas rojas, presencia anómala de brotes, emisión abundante de raíces secundarias, enanismo y envejecimiento prematuro.

La enfermedad, que se ve favorecida por condiciones climáticas templadas o cálidas, causa importantes pérdidas en las plantaciones y puede llegar a ser el principal factor limitante del cultivo a finales de la primavera y durante el verano.



Amarillo y enrojecimiento de las hojas



Enanismo y envejecimiento prematuro



Emisión abundante y anómala de nuevos brotes y raicillas



## Origen de la enfermedad

Esta enfermedad es causada por la bacteria "*Candidatus Liberibacter solanacearum*", que es un parásito obligado del floema de las plantas y de los insectos que le sirven de vector, en los que puede multiplicarse. No es posible cultivar esta bacteria en medios artificiales de laboratorio. Cuando "*Ca. L. solanacearum*" invade el floema de la zanahoria causa los síntomas descritos. Estos organismos nocivos son introducidos en el floema por insectos durante su alimentación.

En Canarias se han encontrado varias especies de psílidos que podrían estar implicadas en la transmisión de la enfermedad; se ha comprobado experimentalmente en el caso de *Bactericera trigonica* (**Hemiptera:Triozidae**). Los psílidos son insectos que se alimentan de una única especie de planta o de muy pocas. *Bacteria trigonica*, que se alimenta principalmente en hojas de zanahoria y apio, dispone probablemente de otros hospedadores alternativos que podrían también servirle de reservorio para el microorganismo que causa la enfermedad. El amarilleo y enrojecimiento de la zanahoria puede introducirse en el cultivo a través de semillas contaminadas.

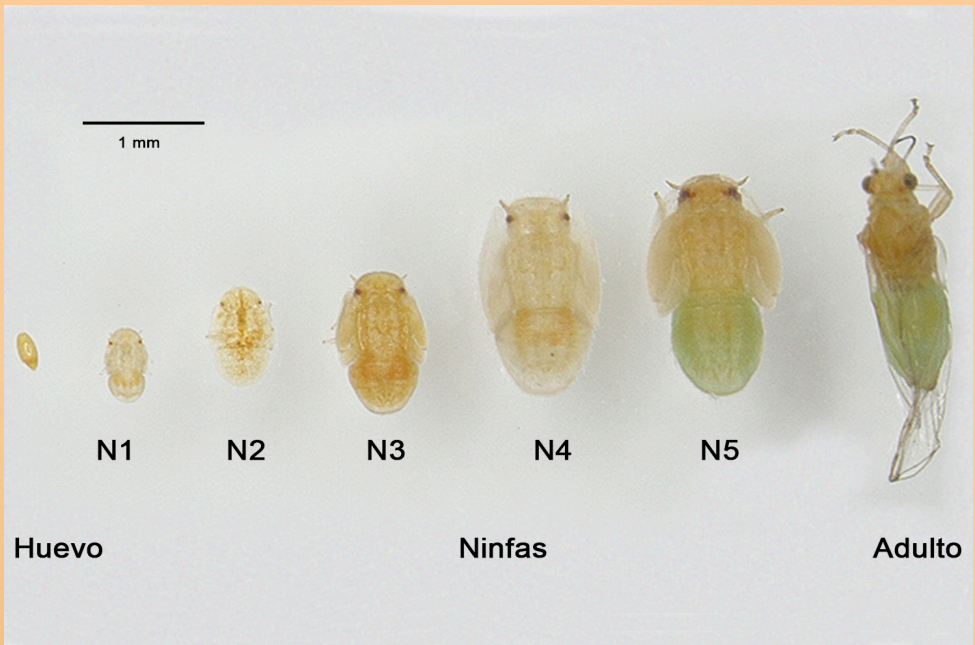
## El vector

*Bactericera trigonica* (Hodkinson, 1981) es un insecto que en su fase adulta muestra parecido a los pulgones alados, de unos dos milímetros de longitud (la hembra algo mayor que el macho), con dos pares de alas de distinto tamaño que alinea de forma característica al cuerpo cuando está posado, y salta si percibe peligro o para iniciar el vuelo. Para alimentarse inclina hacia delante el cuerpo e introduce el estilete en la planta buscando el floema, donde succiona la savia y puede liberar el patógeno. El ciclo de vida de *B. trigonica*, que depende de las condiciones climáticas, se inicia con la puesta de huevos que se fijan a las hojas con un pedúnculo y que tardan de 5 a 9 días en eclosionar (25°C). Le siguen cinco fases ninfales, que duran aproximadamente 13 días a igual temperatura, y la fase final adulta que tiene una supervivencia de aproximadamente 21 días para hembras y machos. Las hembras pueden poner más de 250 huevos a lo largo de su vida.

Tanto los adultos como las ninfas emiten melazas en forma de esfera por el ano cuando se alimentan, aunque son poco visibles en el cultivo de zanahoria porque no quedan retenidas en la superficie de las hojas y caen al suelo.



Huevo, dos fases ninfales y adulto de *B. trigonica*



Estadíos de *B. trigonica*

## Control del vector: *B. trigonica*

- Los tratamientos químicos (ver página final) suelen ser efectivos en el control de las poblaciones presentes en el cultivo en el que se aplican, pero no evitan la llegada de nuevos adultos desde otras parcelas próximas. Aunque los productos aplicados tengan buena persistencia, los psílicos recién llegados a una parcela tratada con insecticidas pueden alimentarse muchas veces antes de alcanzar la dosis de insecticida que ocasione su muerte. Si estos adultos son portadores de la enfermedad, la van a transmitir muchas veces antes de morir.
- En las parcelas tratadas repetidamente con productos insecticidas no se suele observar ninfas del insecto. Las poblaciones de adultos que causan la enfermedad vienen de otras parcelas próximas no tratadas. Por este motivo es importante mantener el control de las poblaciones del insecto en todas las zonas de producción y no en cada parcela.

- Se deben seleccionar convenientemente los tratamientos insecticidas, contemplando rotaciones y plazos de seguridad, para mantener su eficacia y evitar la presencia de residuos en las zanahorias, que se produce si no se respetan los plazos de seguridad o se utilizan en exceso.
- Las plantas pequeñas son mucho más sensibles a desarrollar los síntomas de la enfermedad si se permite al vector alimentarse en ellas. Los tratamientos en esta fase del cultivo suelen ser mucho más efectivos y pueden permitir que la zanahoria complete su crecimiento con una buena producción o menos pérdidas. Si los insectos completan su ciclo de vida en parcelas sin tratar y llegan a la fase adulta, pueden infectar otros cultivos próximos o alejados si las condiciones de viento son favorables. Por este motivo es necesario mantener el cultivo libre de plaga, incluso al final del mismo, eligiendo las materias activas insecticidas en función del plazo de seguridad.
- Hasta el momento no se han encontrado feromonas que puedan ayudar al seguimiento y control de *B. trigonica*.

## Control de la enfermedad

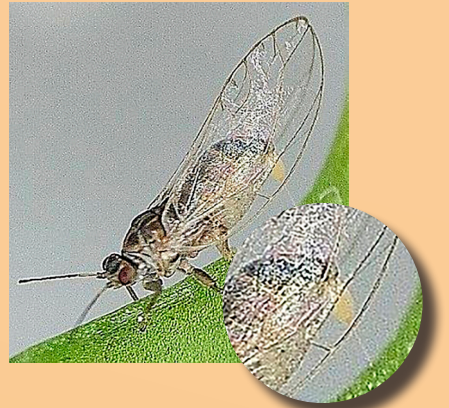
- Actualmente los tratamientos no permiten el control de la enfermedad en plantas afectadas.
- La enfermedad sólo puede controlarse evitando su transmisión por parte del vector y utilizando semilla libre del patógeno.
- Aunque no existen variedades de zanahoria resistentes a la enfermedad, se han observado variedades que manifiestan menos síntomas que otras.
- Se ha podido comprobar que el buen manejo del cultivo, la fertilización correcta (sin exceso de abonos nitrogenados), y las prácticas culturales adecuadas en tiempo y forma, permiten reducir la incidencia de la enfermedad.

# Los tres componentes de la enfermedad



## Alimentación:

*B. trigonica* transmite "*Ca. L. solanacearum*" de forma persistente a las plantas.



## Oviposición:

*B. trigonica* transmite "*Ca. L. solanacearum*" de forma transovárica a su descendencia.

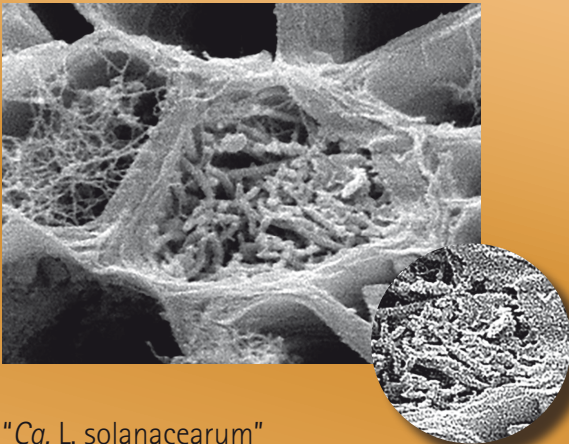
1. El vector: *B. trigonica*



2. El patógeno:  
"*Ca. L. solanacearum*"



3. El hospedador:  
Zanahoria



"*Ca. L. solanacearum*"  
en el floema de la planta infectada  
(fotografía al microscopio electrónico)



Zanahoria con síntomas  
característicos

## Productos fitosanitarios autorizados que pueden ser utilizados en el control de *Bactericera trigonica* en cultivos de zanahoria <sup>1</sup>

Grupo químico	Materia activa <sup>2</sup>	Cultivo autorizado	Agricultura ecológica
Piretroides	Alfa cipermetrina 15% [WG] P/P	Hortícolas	No
	Cipermetrina 5% ( ESP) [EC] P/V	Zanahoria	No
	Deltametrina 1,5% [EW] P/V	Zanahoria	No
	Deltametrina 1,57% [SC] P/V	Zanahoria	No
	Deltametrina 2,5% ((ESP II)) [EC] P/V	Zanahoria	No
	Deltametrina 2,5% [EC] P/V (ESP.)	Zanahoria	No
	Lambda cihalotrin 0,4% [gr] p/p	Zanahoria	No
Piretrina	Piretrinas 4% (Extr. de Pelitre) [EC] P/V	Hortícolas	Sí
Organofosforado	Clorpirifos 25% [CS] P/V	Zanahoria	No
	Clorpirifos 25% [WP] P/P	Zanahoria	No
	Clorpirifos 48% [EC] P/V	Zanahoria	No
	Clorpirifos 75% (ESP) [WG] P/P	Zanahoria	No
Carbamato	Pirimicarb 50% [WG] P/P	Zanahoria	No
	Ciromazina 75% [WP] P/P	Zanahoria	No
Limonoide	Azadiractina 3,2% [EC] P/V	Zanahoria	Sí
Otros	Spinosad 48% [SC] P/V	Hortícolas	Sí

<sup>1</sup> Estos productos son los insecticidas actualmente autorizados para el cultivo de la zanahoria. Las modificaciones en la normativa sobre estos productos (nombres comerciales, dosis, toxicidad y plazos de seguridad), deben ser consultados en:

<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>

<sup>2</sup> Abreviaturas: WG, granulado dispersable en agua; CS, suspensión de capsulas; EC, concentrado emulsionable; EW, emulsión de aceite en agua; GR, gránulos; SC, suspensión concentrada; WP, polvo mojable; P/P, peso de materia activa por peso de producto; P/V, peso de materia activa por volumen de producto.

**Autores:** José Ángel Reyes Carlos, Jefe de Sección de Sanidad Vegetal, Dirección General de Agricultura; Jonathan Molina Hernández, Ingeniero Técnico Agrícola, La Limera, S. L.; Estrella Hernández Suárez, Investigadora Principal, ICIA; Felipe Siverio de la Rosa, Técnico Superior, Dr. , ICIA

**Colabora:** GMR Canarias, S. A. U.

**Diseño, maquetación e impresión:** Fermín Correa Rodríguez, ICIA. Litografía Trujillo, S. L. U.

**Fotografías:** de los autores.

Atteneri Sicilia y María Quintana realizaron la figura de los estadios del psílido.