

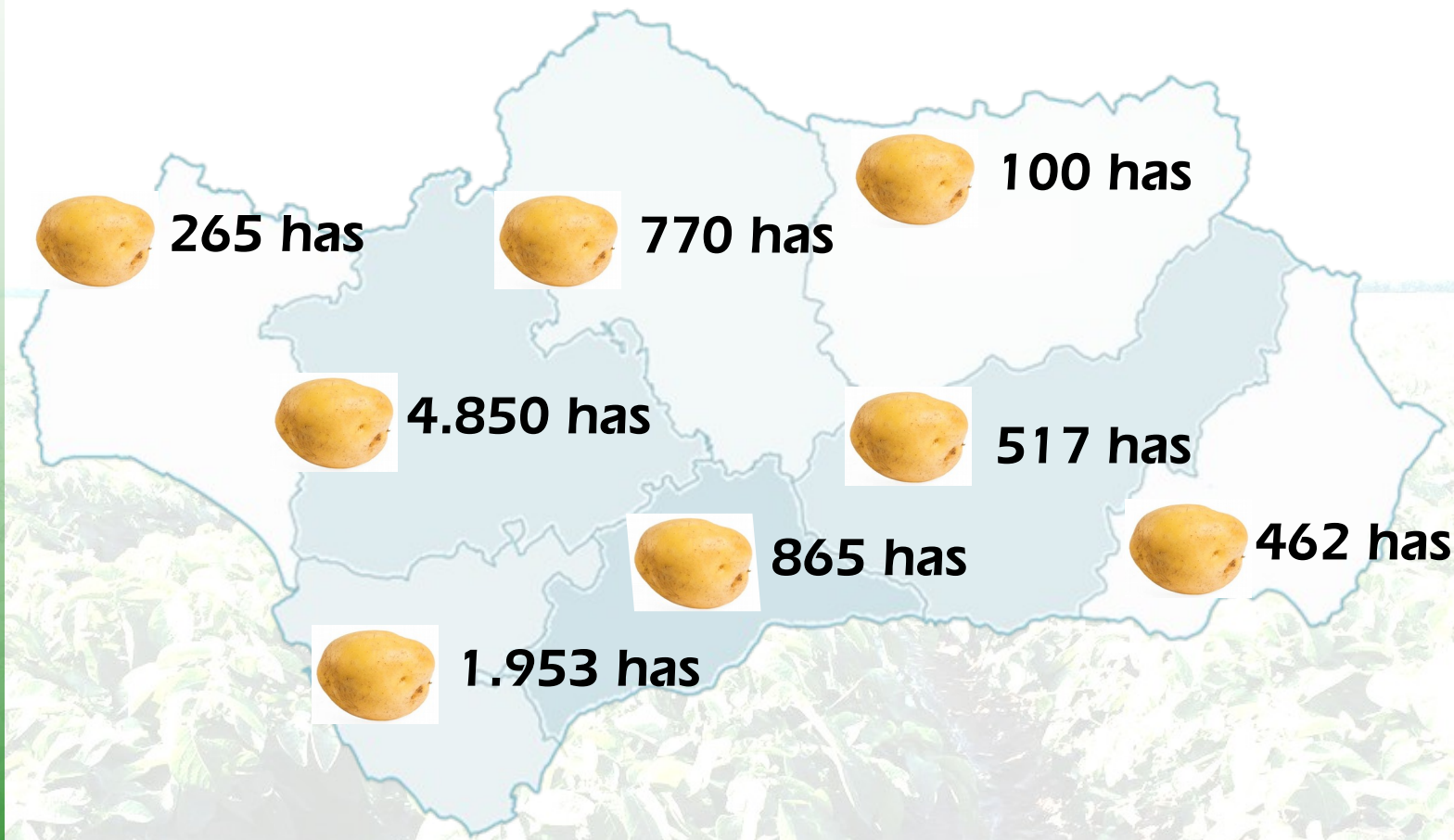


# Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

**Iván Martín Carballo.**  
**Técnico del Servicio de Sanidad Vegetal.**  
**Consejería de Agricultura, Ganadería,**  
**Pesca y Desarrollo Sostenible.**

## CULTIVO DE LA PATATA EN ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA  
Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera



**SUPERFICIE TOTAL EN ANDALUCÍA: 9.782 Has.**





CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA  
Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera

**Bacterias de cuarentena de la patata:  
sintomatología y métodos de control**

# **NORMATIVA REGULADORA**





## **NORMATIVA REGULADORA**

- ✓ **Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de octubre de 2016 relativo a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales.**
- ✓ **Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072 de la Comisión de 28 de noviembre de 2019 por el que se establecen condiciones uniformes para la ejecución del Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales**
- ✓ **Directiva 2006/56/CE de la Comisión de 12 de junio de 2006 por la que se modifican los anexos de la Directiva 93/85/CEE del Consejo, de 4 de octubre de 1993 relativa a la lucha contra la necrosis bacteriana de la patata.**
- ✓ **Directiva 2006/63/CE de la Comisión de 14 de julio de 2006 por la que se modifican los anexos II a VII de la Directiva 98/57/CE del Consejo, de 20 de julio de 1998, sobre el control de *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al.**

## NORMATIVA REGULADORA

### Definición de plaga cuarentenaria de la Union

Las Plagas Cuarentenarias de la Unión corresponden a las plagas que **están ausentes del territorio o área en cuestión**, o que están presentes pero que **no están ampliamente distribuidas**. Por otro lado, es probable que se introduzcan, se establezcan o se propaguen en ese territorio o en esa área y **tener un impacto económico, ambiental o social inaceptable**. Por lo tanto, se deben tomar medidas muy estrictas para evitar su entrada o propagación en estos territorios.

Estas plagas vienen recogidas en el Anexo II del Reglamento (UE) 2019/2072. Cada una de ellas tiene su código asignado por la Organización Europea y Mediterránea de Protección Vegetal (OEPP) y están divididas en dos partes, A (no presentes en la Unión) y B (presentes en la Unión).

## NORMATIVA REGULADORA

### Insecto

### REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/2072 DE LA COMISIÓN -Anexos-

<b><i>Diabrotica undecimpunctata</i></b> <i>Howardi</i>	II Parte A - C 26)
<b><i>Leptinotarsa decemlineata</i></b>	III - 12)
<b><i>Liriomyza sativae</i></b>	II Parte A – C 37)
<b><i>Naupactus leucoloma</i></b>	II Parte A - C 42)
<b><i>Premnotrypes</i></b> spp.	II Parte A - C 56)
<b><i>Spodoptera eridania</i></b>	II Parte A - C 66)
<b><i>Scrobipalopsis solanivora</i></b> Povolny	II Parte A - C 69)



## NORMATIVA REGULADORA



<b><u>Nematodos</u></b>	<b>REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/2072 DE LA COMISIÓN -Anexos-</b>
<b><i>Ditylenchus destructor</i></b>	RNQP – Parte G
<b><i>Globodera pallida</i></b>	II Parte B - E 2)
<b><i>Globodera rostochiensis</i></b>	II Parte B - E 3)
<b><i>Meloidogyne chitwoodi</i></b>	II Parte B - E 4)
<b><i>Meloidogyne fallax</i></b>	II Parte B - E 5)
<b><i>Nacobbus aberrans</i></b>	II Parte A - E 3)

## NORMATIVA REGULADORA



<b><u>Hongos</u></b>	<b>REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/2072 DE LA COMISIÓN -Anexos</b>
<b><i>Synchytrium endobioticum</i></b>	<b>II Parte B - B 4)</b>
<b><i>Phoma andina</i></b>	<b>II Parte A - B 20)</b>
<b><i>Thecaphora solani</i></b>	<b>II Parte A - B 20)</b>
<b><i>Septoria lycopersici</i> var. <b><i>malagutii</i></b></b>	<b>II Parte A - B 28)</b>



## NORMATIVA REGULADORA



<h1 style="text-align: center;"><u>Virus</u></h1>	<h2 style="text-align: center;">REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/2072 DE LA COMISIÓN -Anexos</h2>
Andean potato latent virus ( <b>APLV</b> )	<b>II Parte A - F 8)</b>
Andean potato mottle virus ( <b>APMoV</b> )	<b>II Parte A - F 8)</b>
Arracacha virus B, oca strain ( <b>AVB-O</b> )	<b>II Parte A - F 8)</b>
Potato black ringspot virus ( <b>PBRSV</b> )	<b>II Parte A - F 8)</b>
Beet necrotic yellow vein virus ( <b>BNYVV</b> )	<b>III – D - 12)</b>
Potato spindle tuber viroid ( <b>PSTVd</b> )	<b>RNQP – Parte G</b>
Potato stolbur mycoplasma	<b>RNQP – Parte G</b>
Potato virus T ( <b>PVT</b> )	<b>II Parte A - F 8)</b>
Variedades A, M, S, V, X e Y no europeas de virus aislados de la patata (incluidas Y o , Y n e Y e ); y <i>Potato leafroll virus</i>	<b>II Parte A - F 8)</b>

## NORMATIVA REGULADORA



<b><u>Bacteria</u></b>	<b>REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2019/2072 DE LA COMISIÓN -Anexos-</b>
<b><i>Clavibacter michiganensis</i> <i>ssp. sepedonicus</i></b>	II Parte B - A 1)
<b><i>Ralstonia solanacearum</i></b>	II Parte B - A 2)
<b><i>Candidatus liberibacter</i> <i>solanacearum</i></b>	RNQP – Parte G



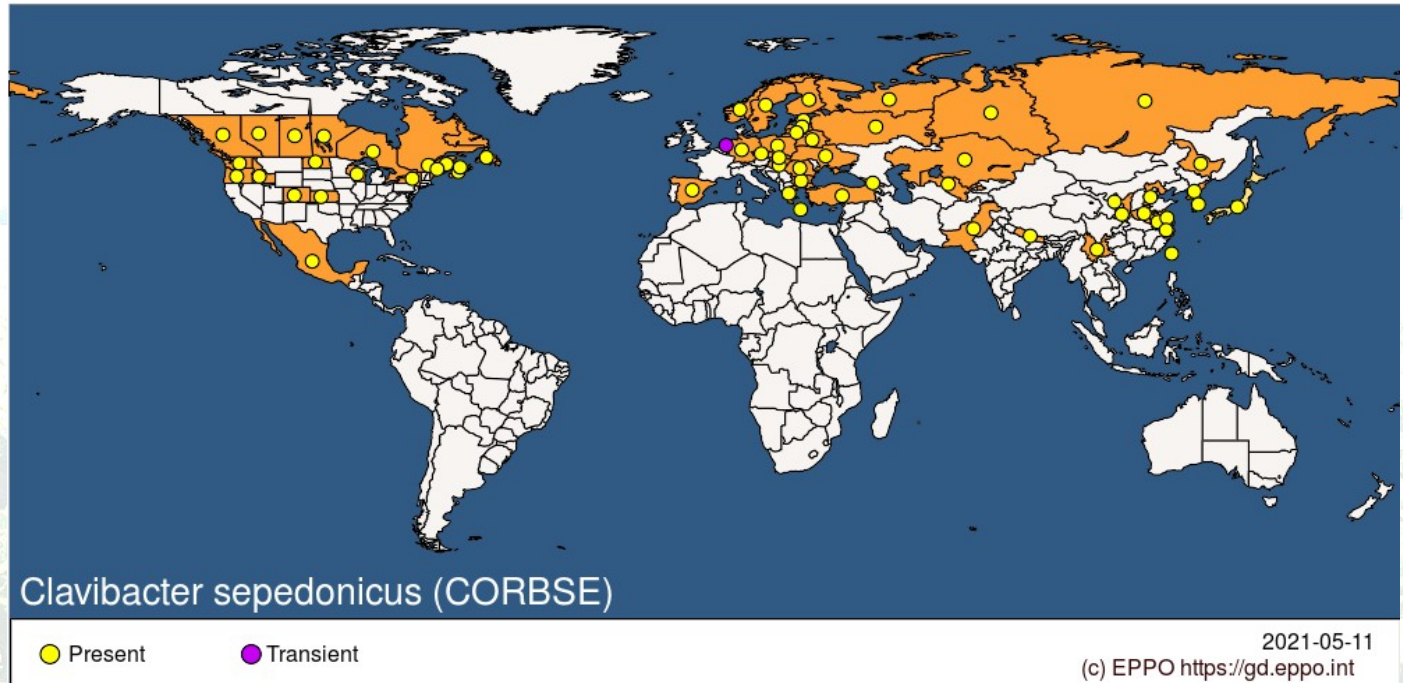
**Bacterias de cuarentena de la patata:  
sintomatología y métodos de control**

# **BACTERIAS DE CUARENTENA DE LA PATATA: SINTOMATOLOGÍA**



## *Clavibacter michiganensis pv sepedonicus*

Directiva 93/85/CEE del Consejo, de 4 de octubre de 1993, relativa a la lucha contra la necrosis bacteriana de la patata



Descrita por primera vez en el norte de Europa.

Detectado en Castilla-León y País Vasco (1995)



## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Clavibacter michiganensis* pv *sepedonicus* NECROSIS BACTERIANA

#### Biología y Dispersión

Una vez plantada la semilla infectada, las bacterias se multiplican muy rápidamente y pasan a lo largo del estolón hacia el tallo y los pecíolos. A partir de ahí, las bacterias regresan a las raíces y a los tubérculos hijos.

## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Clavibacter michiganensis* pv *sepedonicus* NECROSIS BACTERIANA

Una fuente importante de propagación son las patatas de siembra infectadas, los contenedores, maquinaria y las instalaciones contaminadas (almacenes), ya *C. michiganensis* que puede sobrevivir en ellas.

- ✓ El cuchillo de corte que se usa para las semillas de patata es una unidad de dispersión importante: después de cortar un tubérculo infectado, se pueden infectar de 20 a 30 tubérculos sanos.
- ✓ La propagación en el campo de una planta a otra suele ser muy baja, pero existe evidencia experimental de que algunos insectos, como el escarabajo de la patata, los cicadélidos y los pulgones, pueden transmitir el patógeno.

## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Clavibacter michiganensis* pv *sepedonicus* NECROSIS BACTERIANA

Los síntomas son variables y suelen aparecer al final de la temporada.

Pueden confundirse con el Mildiu de la patata (*Phytophthora infestans*), verticilosis (*Verticillium albo-atrum*), el cancro del tallo (*Thanatephorus cucumeris*) o la sequía.

Los primeros síntomas de marchitez se desarrollan en las hojas inferiores. Su margen se enrolla hacia adentro y hacia arriba y la superficie pierde su aspecto brillante. Las hojas se vuelven progresivamente de color verde opaco, luego gris verdoso, pasando a amarillo y finalmente marrón necrótico.



## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Clavibacter michiganensis* pv *sepedonicus* NECROSIS BACTERIANA

Las primeras infecciones del tubérculo se pueden detectar al cortar el tubérculo, observándose zonas estrechas de color amarillo crema a lo largo del tejido vascular cerca del extremo del estolón.

A medida que se desarrollan los síntomas, se forman áreas de color amarillo cremoso a bronceado en el tejido vascular.

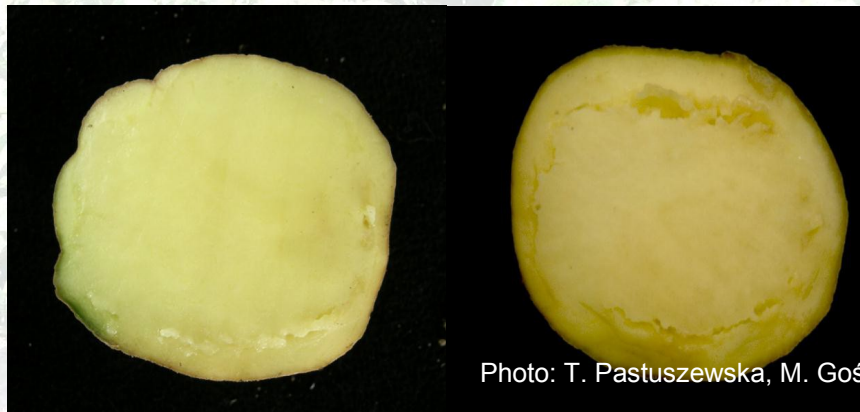


Photo: T. Pastuszewska, M. Goška



## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Clavibacter michiganensis* pv *sepedonicus* NECROSIS BACTERIANA

Posteriormente, el anillo vascular y la zona del estolón se vuelven blandos. Característicamente, al apretar el tubérculo, el tejido del anillo vascular se separa fácilmente de los tejidos internos y expulsan secreciones cremosas, parecidas a queso.



Photo: T. Pastuszewska, M. Goška

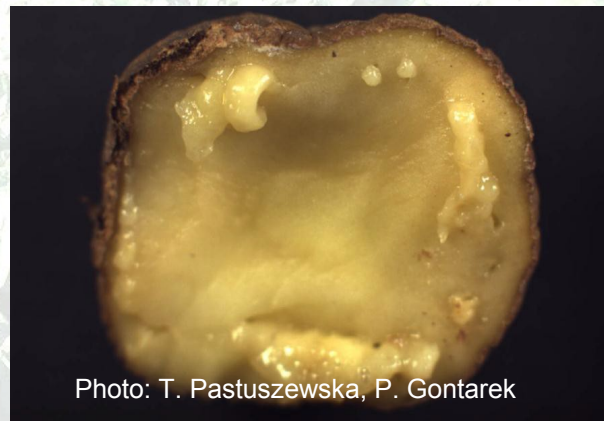
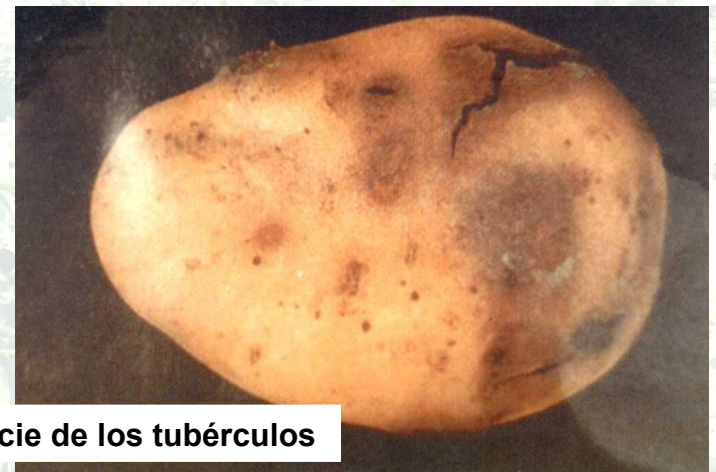


Photo: T. Pastuszewska, P. Gontarek

## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Clavibacter michiganensis* pv *sepedonicus* NECROSIS BACTERIANA

Externamente, los tubérculos de plantas infectadas pueden parecer normales. Si está muy infectada, la piel puede tener manchas de color marrón rojizo, que gradualmente se oscurecen y se hunden ligeramente, pudiendo aparecer grietas.



grietas en la superficie de los tubérculos

## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Clavibacter michiganensis* pv *sepedonicus* NECROSIS BACTERIANA

Debido a una infección latente, es posible que no se observen los síntomas de la necrosis bacteriana.

Las infecciones latentes solo se pueden rastrear mediante métodos de detección específicos.

Los métodos de diagnóstico para la detección de *C. michiganensis* vienen descritos en el Anexo I de la Directiva de la Comisión 2006/56/EC (que modifica los Anexos de la Directiva del Consejo 93/85 / EEC)



## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Clavibacter michiganensis* pv *sepedonicus* NECROSIS BACTERIANA

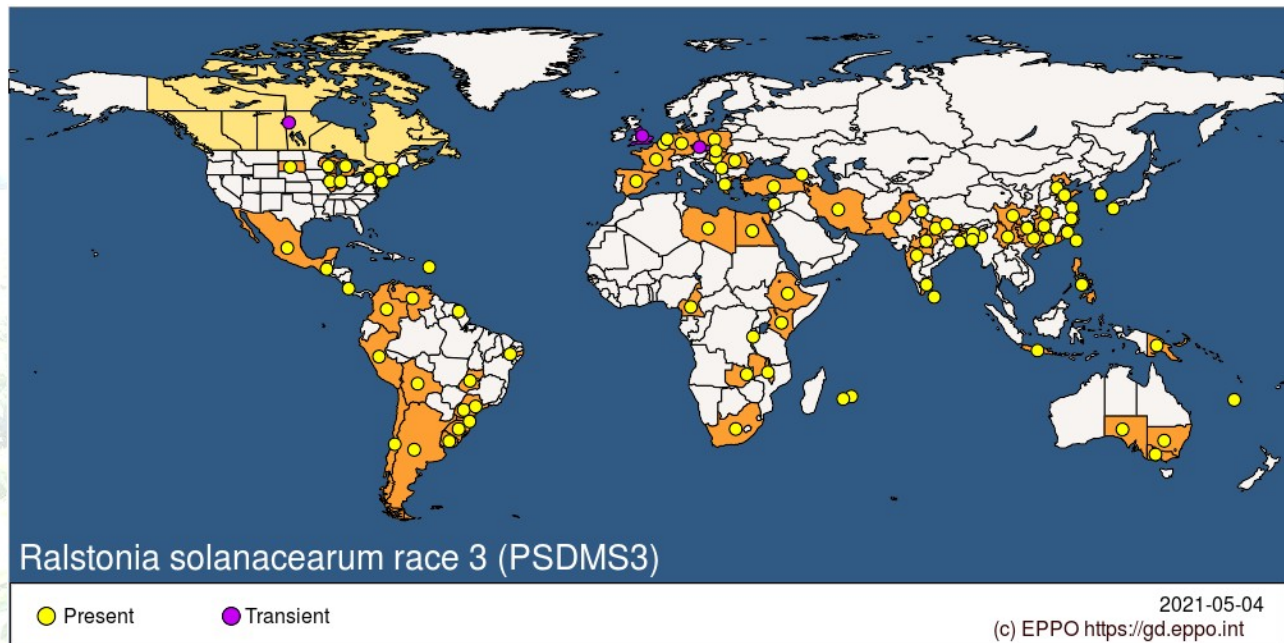
Detección e identificación en el Laboratorio.

- El tamaño de la muestra es de 200 tubérculos por prueba



## *Ralstonia solanacearum*

**Directiva 98/57/CE del Consejo de 20 de julio de 1998 sobre el control de *Ralstonia solanacearum* (Smith) yabuuchi et al.**



Descrita por primera vez en Estados Unidos de Norteamérica.

Islas Canarias (Las Palmas – 1981) y Castilla – León en 1997

Detectado en Granada en 2005 (erradicado) y Almería en 2016

En Jaén en 2017 en una explotación de patata (Bajo control oficial)



## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Ralstonia solanacearum* MARCHITEZ BACTERIANA

#### Biología y dispersión

*R. solanacearum* tiene un rango de hospedadores extremadamente amplio, pero las diferentes razas dentro de la especie pueden mostrar rangos de hospedadores muy limitados.

EPPOCode	Name	Type	Language
RALSSL	<i>Ralstonia solanacearum</i>	microorganism	Scientific
PSDMS1	<i>Ralstonia solanacearum</i> race 1	microorganism	Scientific
PSDMS2	<i>Ralstonia solanacearum</i> race 2	microorganism	Scientific
PSDMS3	<i>Ralstonia solanacearum</i> race 3	microorganism	Scientific
RALSSO	<i>Ralstonia solanacearum sensu lato</i>	microorganism	Scientific

## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Ralstonia solanacearum* MARCHITEZ BACTERIANA

*R. solanacearum* sobrevive en el suelo durante períodos de tiempo variables, pudiendo diseminarse en el agua de riego (drenaje). La entrada a las plantas se produce a través de raíces dañadas, heridas en el tallo y por los estomas.

El cuchillo de corte utilizado para las patatas de siembra también es una importante vía de dispersión.

La enfermedad es más grave a 24-35 °C, rara vez se encuentra en climas templados donde la temperatura media de cualquier mes de invierno este por debajo de los 10 °C.



## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Ralstonia solanacearum* MARCHITEZ BACTERIANA

#### Síntomas

El primer síntoma visible es el marchitamiento en los folíolos de las hojas en los extremos de las ramas, sobre todo durante el calor del día y la recuperación por la noche; eventualmente, pasado un tiempo las plantas no se recuperan y mueren.







## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Ralstonia solanacearum* MARCHITEZ BACTERIANA

#### Síntomas

A medida que se desarrolla la enfermedad, se puede observar una decoloración marrón veteada en los tallos, y las hojas pasan a un color bronce.



## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Ralstonia solanacearum* MARCHITEZ BACTERIANA

#### Síntomas

- ✓ Tubérculos: los síntomas externos pueden ser visibles o no, según el estado de desarrollo de la enfermedad.
- ✓ Los síntomas pueden confundirse con los de *Clavibacter michiganensis*.
- ✓ El corte del tubérculo enfermo revela un pardeamiento y necrosis del anillo vascular.
- ✓ Unos minutos después del corte aparece un exudado cremoso en el anillo vascular.





## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### *Ralstonia solanacearum* MARCHITEZ BACTERIANA

Debido a una infección latente, es posible que no se observen los síntomas de la marchitez bacteriana.

Las infecciones latentes solo se pueden rastrear mediante métodos de detección específicos.

Los métodos de diagnóstico para la detección de *Ralstonia solanacearum* vienen descritos en el Anexo II de la Directiva de la Comisión 2006/63/CE que modifica la Directiva 98/57 / CE del Consejo (Anexos II a VII)



## Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

### DIFERENCIAS ENTRE ENFERMEDADES BACTERIANAS

CARACTERÍSTICAS		NECROSIS BACTERIANA	MARCHITEZ BACTERIANA
PATÓGENO		<i>Clavibacter michiganensis pv sepedonicus</i>	<i>Rasltonia solanacearum</i>
TINCION DE GRAM		Positivo	Negativo
SECRECIÓN BACTERIANA	CONDICIÓN	Secreción del tejido vascular expriendolo	Secreción de abundantes gotitas, generalmente sin apretar
	COLOR	Blanco Lechoso	Blanco Grisaceo
SÍNTOMAS	MARCHITEZ	Síntomas iniciales como marchitez de las hojas inferiores	Marchitamiento por colapso rápido, comenzando en las hojas superiores
	TUBÉRCULOS	Puede agrietarse la piel	No se agrietados
	NUDOS	libre de tierra adherida	exudado hace que el suelo se adhiera



CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA  
Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera

**Bacterias de cuarentena de la patata:  
sintomatología y métodos de control**

# **BACTERIAS DE CUARENTENA DE LA PATATA: MÉTODOS DE CONTROL**



# MÉTODOS DE CONTROL

### Prevención y lucha.

El único método de control es la utilización de semilla libre de patógenos, acompañado de fuertes medidas sanitarias como:

- Utilizar patata de siembra controlada oficialmente.
- Sembrar tubérculos enteros, sin trocear.
- Eliminar la vegetación espontánea y malas hierbas de los bordes de la parcelas y caminos.
- Eliminar las ricias en las fincas evitando dejar plantas o tubérculos aislados después de la recolección.





## **MÉTODOS DE CONTROL**

### **Prevención y lucha.**

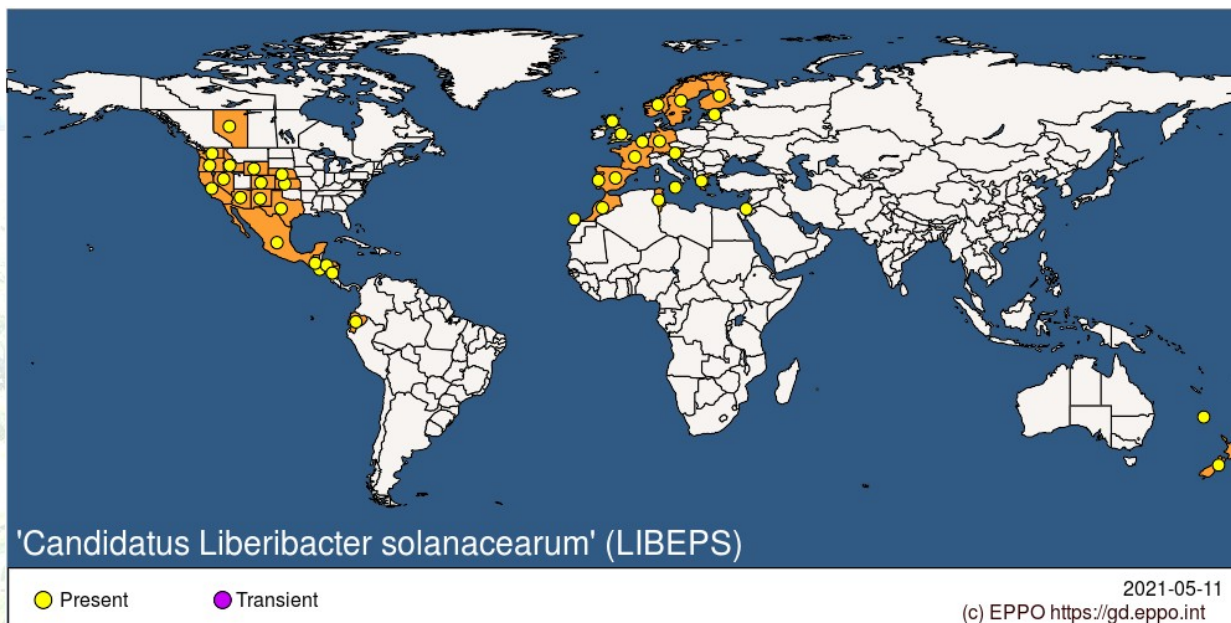
- Establecer rotaciones amplias en las que la patata tarde en volver a cultivarse en la misma finca.
- Desinfección de aperos, almacenes y maquinaria de todo tipo que se utiliza en la siembra, durante el cultivo, recolección y almacenaje de la patata en la que se sospeche que hay algún tubérculo afectado.
- En caso de que aparezca la enfermedad tanto los tubérculos afectados como la finca en el que se hayan producido deben ser sometidos a cuarentena en las condiciones que establece la legislación.

# Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

## ACTUACIONES REALIZADAS POR EL SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

### ***Candidatus liberacter solanacearum***

Lista A1 de la EPPO, donde están incluidas las plagas cuya introducción en los países miembros supone un riesgo fitosanitario evidente (Haplotipo A y B y *Bactericera cockerelli*)



En España están presente los Haplotipos D y E donde se han detectado en zanahoria (D y E), apio (E) y chirivía (E) (Familia Apiaceae)

En Cantabria se detectó sobre cultivo de patata en 2017 (E)





Plagas de cuarentena que amenazan el cultivo de la patata

# ACTUACIONES REALIZADAS POR EL SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

## *Candidatus liberacter solanacearum*





CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA  
Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera

**Bacterias de cuarentena de la patata:  
sintomatología y métodos de control**

# **ACTUACIONES REALIZADAS EN ANDALUCIA**





# Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

## ACTUACIONES REALIZADAS POR EL SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA




### PLAN ANDALUZ DE SANIDAD VEGETAL

#### AÑO 2021

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Técnicos de la Sección de Protección Fitosanitaria	Rafael Sánchez Trujillo Jefe de Servicio de Sanidad Vegetal	Manuel Gómez Galera Director General de la Producción Agrícola y Ganadera

FIRMADO POR	MANUEL GÓMEZ GALERA	03/03/2021	PÁGINA 1/248
VERIFICACION	RAFAEL SANCHEZ TRUJILLO 646149878V/PBA-01am@AGLU.ajb.es	<a href="https://ws205.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws205.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible  
Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera



### Manual de procedimiento de inspección fitosanitaria de la patata

Número: DGPAG/SSV/PF/2019  
Versión: 8

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Servicio de Sanidad Vegetal	Rafael Sánchez Trujillo Jefe de Servicio de Sanidad Vegetal	Manuel Gómez Galera Director General de la Producción Agrícola y Ganadera

FIRMADO POR	MANUEL GÓMEZ GALERA	FECHA	00/03/2019
ID FIRMA	RAFAEL SANCHEZ TRUJILLO 646149878V/PBA-01am@AGLU.ajb.es	PÁGINA	1/242



# Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

## ACTUACIONES REALIZADAS POR EL SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

### ORGANISMOS NOCIVOS DE LA PATATA INCLUIDOS EN EL PLAN ANDALUZ DE SANIDAD VEGETAL



*Clavibacter michiganensis* pv  
*sepedonicus*



*Ralstonia solanacearum*

# ACTUACIONES REALIZADAS POR EL SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

## ORGANISMOS NOCIVOS DE LA PATATA INCLUIDOS EN EL PLAN ANDALUZ DE SANIDAD VEGETAL



*Scrobipalopsis (=Tecia)  
solanivora*



Nematodo del quiste de la patata (*Globodera  
rostrochiensis* y *Globodera pallida*)



*Candidatus liberibacter  
solanacearum* y sus vectores



## ACTUACIONES REALIZADAS POR EL SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

### ORGANISMOS NOCIVOS DE LA PATATA INCLUIDOS EN EL PLAN ANDALUZ DE SANIDAD VEGETAL



*Epitrix spp.*



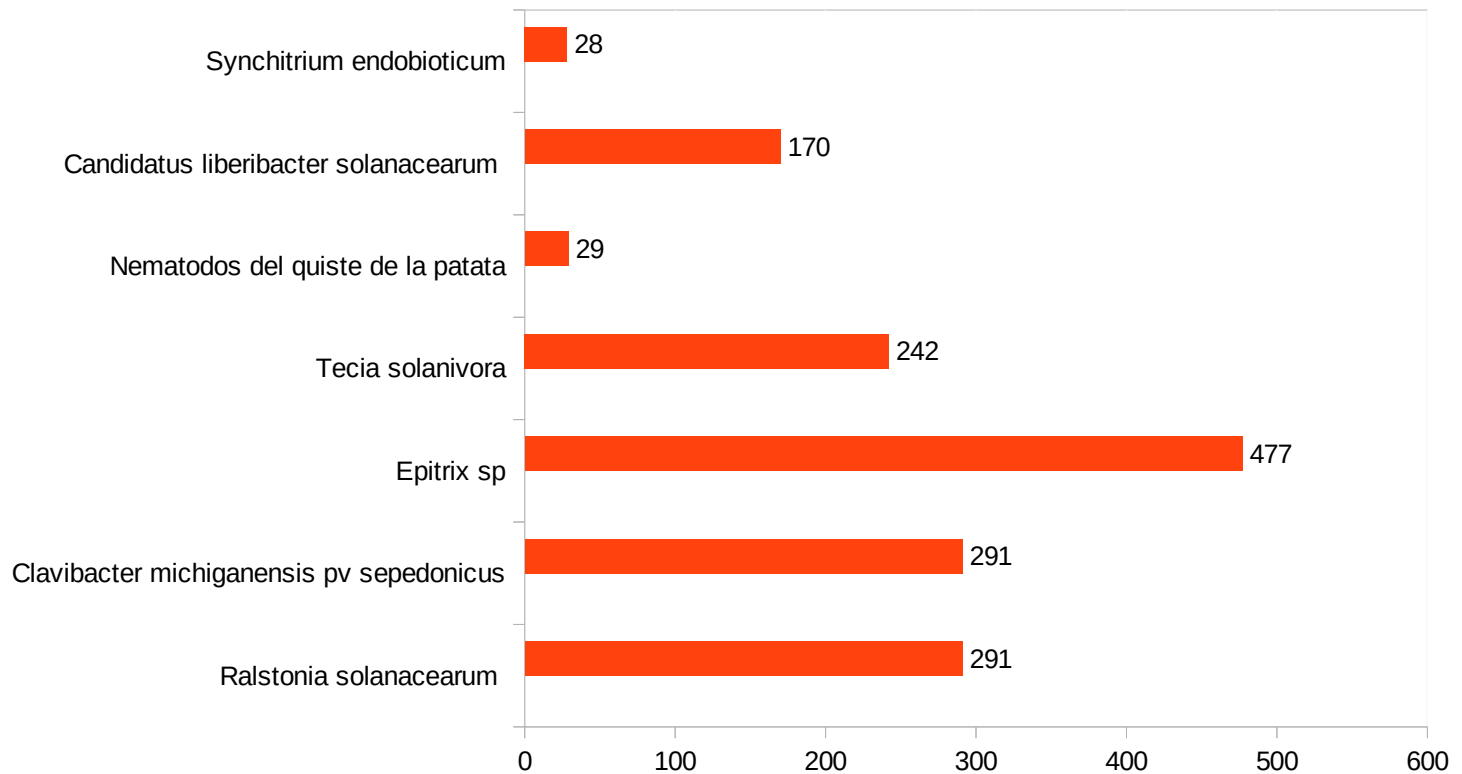
*Synchytrium endobioticum*



# Bacterias de cuarentena de la patata: sintomatología y métodos de control

## ACTUACIONES REALIZADAS POR EL SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

Resumen actuaciones 2020: **1.528**





**MUCHAS  
GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN**