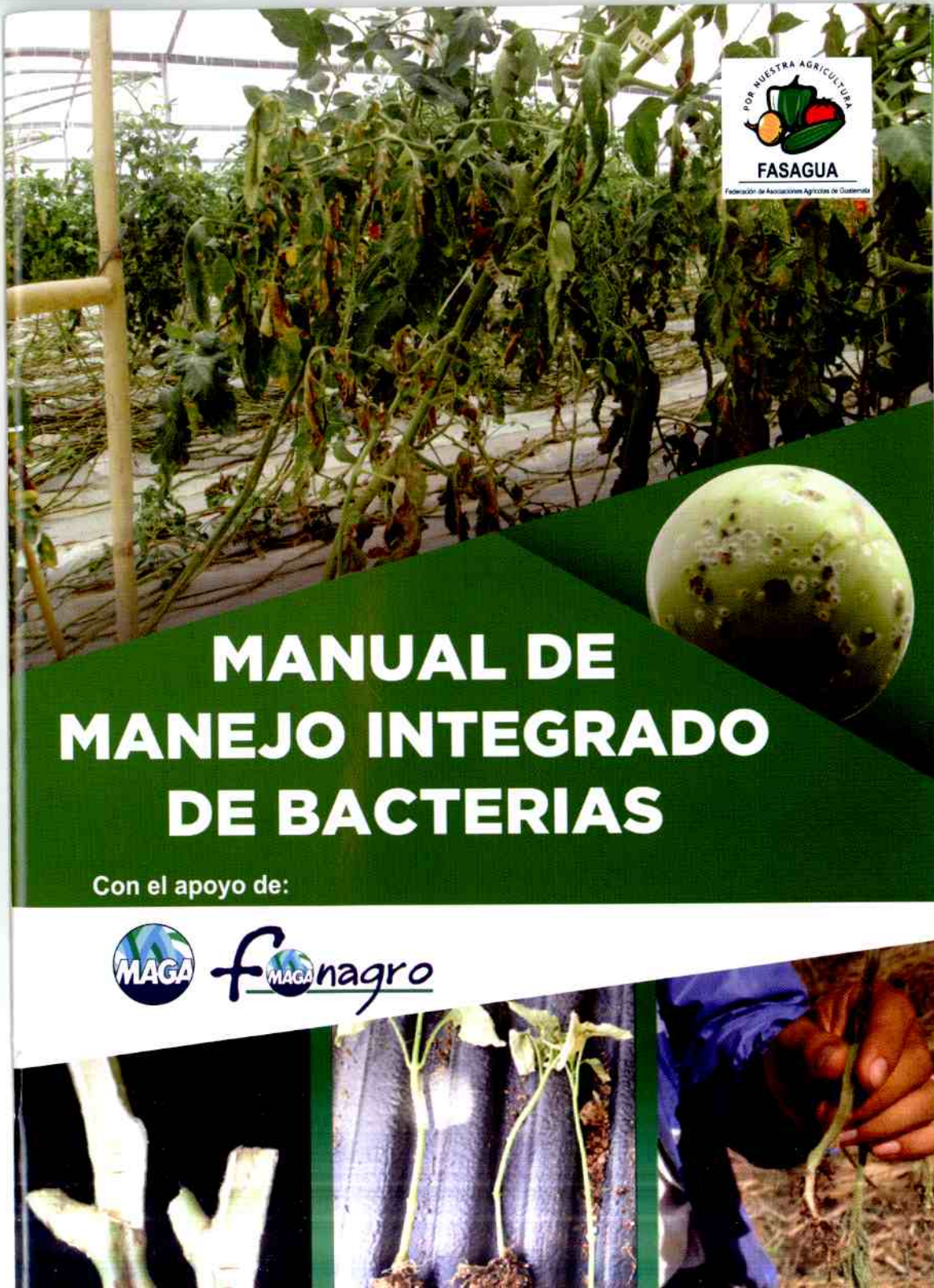




# MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE BACTERIAS

Con el apoyo de:



## JUNTA DIRECTIVA DE FASAGUA

<b>Presidente:</b>	Ing. Juan José Chavarría
<b>VicePresidente:</b>	Lic. Emerson E. Barco Fajardo
<b>Secretario:</b>	Ing. Isauro B. Solares Jacobo
<b>Tesorero:</b>	Ing. Rodolfo Salvador Ríos Rivera
<b>Vocal I.</b>	Ing. Carlos José Díaz Guerra
<b>Vocal II.</b>	Ing. Joaquín Melgar González
<b>Vocal III.</b>	Sr. Mynor E. Orozco Corado
<b>Vocal Suplente I.</b>	Ing. Godofredo Ayala Ruiz
<b>Vocal Suplente II.</b>	Ing. Francisco Viteri Arriola
<b>Vocal Suplente III.</b>	Ing. Francisco Font Mezger

## EQUIPO TÉCNICO:

Ing. Eddie Mendoza Soto  
Ing. Elmer Mauricio Ortega Miralda  
P. Agr. Wilson Diopoldo Aragón Vega  
P. Agr. Luis Alberto Villeda Lemus.

**Diseño y Diagramación:** Erwin Cruz

**Impresión:** Ediciones Don Quijote

Primera impresión, Agosto 2018.

## CONTENIDO

<b>MANEJO INTEGRADO DE CÁNCER BACTERIANO, (<i>Clavibacter Michiganensis</i>) EN CULTIVOS DE TOMATE Y CHILE</b> .....	4
Introducción .....	4
Transmisión y Diseminación .....	4
Síntomas .....	5
Observaciones .....	7
Recomendaciones .....	8
Prevención y control .....	9
Resultados de cultivos positivos de <i>Clavibacter Michiganensis</i> .....	12
<b>MANEJO INTEGRADO DE MARCHITEZ BACTERIANA EN TOMATE Y CHILE, CAUSADO POR <i>RALSTONIA SOLANACEARUM</i></b> .....	15
Introducción .....	15
1. Cómo reconocer la enfermedad .....	15
2.Cuál es el agente causante .....	19
3. Dónde ocurre, cómo se disemina y penetra .....	19
4. Qué condiciones favorecen la ocurrencia de marchitez bacteriana .....	21
5. Cómo se controla .....	22
• Control .....	22
• Uso de variedades resistentes .....	22
• Utilización de injerto sobre patrones resistentes .....	22
• Desinfección del suelo .....	24
• Rotación de cultivos .....	24
• Control biológico .....	24
• Fertilización balanceada .....	24
• Buena preparación de suelos .....	25
• Control de malezas .....	25
Resultados de cultivos positivos de <i>Ralstonia Solanacearum</i> .....	26
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	29

superior de los peciolo muestran un color amarillo claro a café y más tarde se vuelve de color café rojizo, tales decoloraciones son más prominentes en los nudos, el tiempo entre

la infección y la aparición de síntomas varía entre 10 y 34 días. La temperatura óptima de crecimiento de la bacteria es entre 24 y 27 grados centígrados.



Necrosis en las hojas de tomate por cáncer bacteriano.  
Foto: Dr. Raymundo S. García Estrada, CIAD. 2016



El cáncer bacteriano es la enfermedad más temida en los invernaderos de tomate en todo el mundo.  
Foto: Ing. J. Damián García. 2016



## Observaciones:

Por tratarse de una enfermedad bacteriana, su control depende mucho del personal que trabaja la planta, por lo que, ante todo se recomienda cumplir con las reglas y normas de higiene e inocuidad de buenas prácticas agrícolas. Es muy importante limitar la entrada de personal en las áreas infectadas y desinfectar perfectamente los materiales de trabajo, tales como, tijeras, carros y cajas de cosecha.

Cabe mencionar que la planta enferma es más susceptible a cualquier otra enfermedad y a posibles afectaciones relacionadas con temperaturas superiores a 27 grados centígrados.

Una práctica de control preventivo para eliminar la incidencia de la enfermedad es mantener la humedad relativa en 60% durante el día y la noche con una buena ventilación, con respecto a los riegos se recomienda evitar riegos excesivos especialmente en la mañana.



## Recomendaciones:

Cuando se ha detectado la presencia de la enfermedad es muy importante marcar las áreas afectadas y comenzar a establecer las prácticas de control de manera inmediata. Para ello, se deberá marcar por lo menos un surco preventivo a cada lado del surco afectado con cáncer bacteriano para advertir al personal y evitar una mayor diseminación del problema. Se debe capacitar

al personal y hacer notar que el roce de las plantas enfermas incrementa la diseminación.

Al retirar plantas enfermas, se deberá evitar que estas queden directamente en el suelo, para evitar una mayor contaminación. La aplicación de un desinfectante después de sacar las plantas enfermas, ayuda a reducir la aparición de síntomas en otras plantas del surco enfermo.



## Prevención y Control

Como se sabe el cáncer bacteriano es una de las enfermedades del tomate más difíciles de controlar, las medidas de control están enfocadas principalmente a la prevención.

1. Uso de semilla libre de ***Clavibacter Michiganensis***: Esta bacteria normalmente se transmite y disemina por semilla, por lo que se recomienda llevar a cabo un tratamiento hidrotérmico que consiste en sumergir la semilla en agua caliente a 52 grados centígrados durante 30 minutos.
2. Retiro de plantas: Es necesario la eliminación de cualquier material vegetal o residuo orgánico del cultivo contaminado en los cuales muchas veces sobrevive la bacteria.
3. Eliminación de las plantas enfermas: Deben retirarse aquellas plantas con indicios de la enfermedad, también aquellas que estuviesen en contacto directo con las plantas enfermas, las plantas extraídas deben ser introducidas en una bolsa plástica para evitar que entren en contacto con plantas sanas, después de sacarlas se deben quemar en un sitio alejado del campo o invernadero, es conveniente aplicar cal y cobre y/o un desinfectante en donde se extrajo la planta enferma.
4. Control en el acceso de personal y aseo del mismo: Emplear un grupo determinado de personas para el manejo de un campo en el cual se ha detectado cáncer bacteriano y evitar con ello la visita a distintos campos no contaminados, lo cual puede ser una fuente de

infección, se recomienda un aseo y desinfección de ropa, manos y botas, antes de empezar cualquier actividad dentro del campo contaminado y al finalizar las labores deben volverse a desinfectar. No se debe permitir el ingreso de visitas a las áreas marcadas como contaminadas.

5. Monitoreo: Se realiza todos los días para lograr detectar indicios del patógeno y tomar medidas preventivas. Hoy en día para el diagnóstico más rápido se recomienda el uso de kits de serología para la detección de ***Clavibacter Michiganensis*** que cuentan con una efectividad de un 80 por ciento o más.
6. Desinfección profunda de instalaciones: Se debe realizar mediante la aplicación o lavado con productos como sales cuaternarias de amonio, cloro,

yodo o cualquier desinfectante que sea bactericida, de las herramientas, vehículos, mesas de trabajo, instalaciones, tijeras, rafias, mallas, etc.

7. Rotación de cultivos: Consiste en sembrar un cultivo no hospedero, especialmente evitar el cultivo de berenjena, pimiento, papa o tabaco durante 3-4 años.
8. Evitar cultivar con humedades relativas muy elevadas: La alta humedad favorece la diseminación de la enfermedad, se debe procurar mantener una humedad relativa menor a 70%, así como mantener un equilibrio en la temperatura, una buena ventilación y mayor espaciamiento entre las calles en la época de lluvias favorece mantener mejor ventilación y baja la humedad relativa.

9. Mantener una nutrición balanceada: La eliminación de amonio como fuente de nitrógeno en la solución o plan de fertilización ayuda a disminuir su apareamiento, una planta muy vegetativa y suculenta es más susceptible al ataque de enfermedades fungosas y bacterianas.

10. Control químico: No existen productos que eliminen a la bacteria causante del cáncer bacteriano, se pueden usar productos a base de cobre como preventivos.

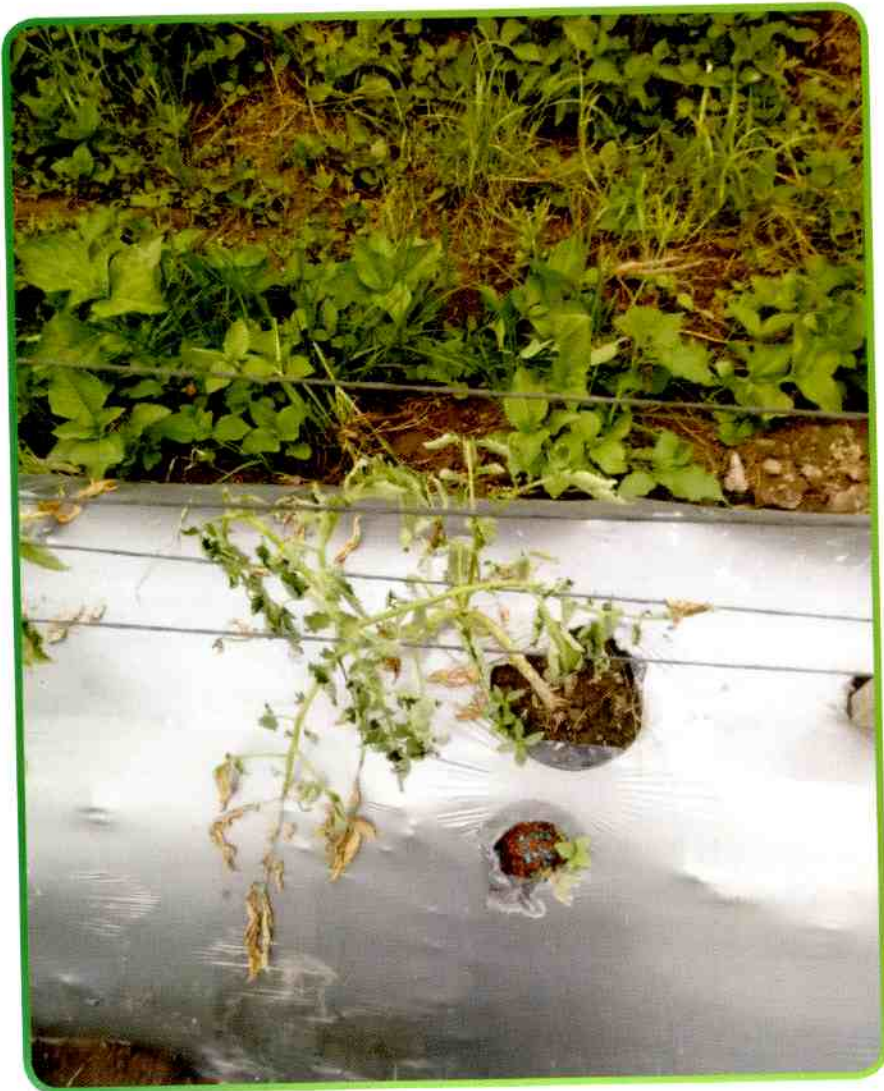


En Guatemala, se han realizado muestreos a través del proyecto "Programa Nacional de Identificación y Determinación de la Presencia de Marchitez Bacteriana (*Ralstonia Solanacearum*) y Cáncer Bacteriano (*Clavibacter Michiganensis*), en Tomate y Chile financiado a través de MAGA-FONAGRO y ejecutado por FASAGUA, en donde se ha podido

detectar la presencia de *Clavibacter Michiganensis* en diferentes lugares de las áreas de siembras de tomates y chiles en el país. A continuación les presentamos resultados de lugares monitoreados en los cuales se ha detectado la presencia de esta bacteria de un muestreo realizado de 434 muestras.

RESULTADOS DE CULTIVOS POSITIVOS DE <i>CLAVIBACTER MICHIGANENSIS</i>					
Muestra	Codigo	Cultivo	Localidad	Departamento	Clavibacter
1	EO 165	Tomate	Tactic	Alta Verapaz	Positivo
2	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
3	EO 132	Tomate	Cubulco	Baja Verapaz	Positivo
4	EO 135	Tomate	La Union Barrios	Baja Verapaz	Positivo
5	EO 143	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
6	EO 135	Tomate	La Union Barrios	Baja Verapaz	Positivo
7	EO 135	Tomate	La Union Barrios	Baja Verapaz	Positivo
8	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
9	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
10	EO 160	Tomate	Cubulco	Baja Verapaz	Positivo
11	EO 167	Tomate	Rabinal	Baja Verapaz	Positivo
12	LV 122	Tomate	San Andres Iztapa	Chimaltenango	Positivo
13	LV 47	Tomate	Aldea Lo de Ramirez Villa Nueva	Guatemala	Positivo
14	LV 100	Tomate	Sumpango	Guatemala	Positivo
15	LV 102	Tomate	Sumpango	Guatemala	Positivo
16	LV 111	Tomate	Sumpango	Guatemala	Positivo
17	LV 112	Tomate	Sumpango	Guatemala	Positivo
18	LV 115	Tomate	Sumpango	Guatemala	Positivo

RESULTADOS DE CULTIVOS POSITIVOS DE <i>CLAVIBACTER MICHIGANENSIS</i>					
Muestra	Codigo	Cultivo	Localidad	Departamento	Clavibacter
19	LV 117	Tomate	Aldea Lo de Ramirez Villa Nueva	Guatemala	Positivo
20	LV 130	Tomate	Palencia	Guatemala	Positivo
21	LV 141Tom	Tomate	El Paraiso Palencia	Guatemala	Positivo
22	LV 142A	Tomate	El Paraiso Palencia	Guatemala	Positivo
23	LV 142B	Tomate	El Paraiso Palencia	Guatemala	Positivo
24	LV 143A	Tomate	El Paraiso Palencia	Guatemala	Positivo
25	LV 143B	Tomate	El Paraiso Palencia	Guatemala	Positivo
26	LV 144 tom	Tomate	El Paraiso Palencia	Guatemala	Positivo
27	LV 148A	Tomate	El Paraiso Palencia	Guatemala	Positivo
28	LV 116	Tomate	Hacienda la Virgen	Guatemala	Positivo
29	LV 116	Tomate	Hacienda la Virgen	Guatemala	Positivo
30	WA 154	Tomate	San Juan Monjas	Jalapa	Positivo
31	WA 130	Tomate	San Juan Monjas	Jalapa	Positivo
32	WA 135	Tomate	Jocote Dulce	Jalapa	Positivo
33	WA 161	Chile Jalapeño	Monjas	Jalapa	Positivo
34	WA 161	Tomate	Monjas	Jalapa	Positivo
35	WA 162	Tomate	Monjas	Jalapa	Positivo
36	WA 154	Tomate	Agua Blanca	Jutiapa	Positivo
37	WA 156	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
38	WA 157	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo



## MANEJO INTEGRADO DE MARCHITEZ BACTERIANA EN TOMATE Y CHILE, CAUSADO POR *RALSTONIA SOLANACEARUM*

### Introducción:

La marchitez bacteriana es una enfermedad mortal para muchas especies de plantas, especialmente solanáceas, a las cuales pertenecen el tomate, chile y papa. En los últimos años en los diferentes valles productores de tomate en Guatemala la *Ralstonia* se ha incrementado a tal punto que en algunos valles ya no es posible hacer siembras de tomate. FASAGUA desde el año 2017, viene haciendo un muestreo a nivel nacional para detectar esta bacteria mediante análisis de PCR y se ha detectado un incremento considerable de muestras positivas en los meses lluviosos en relación a los meses no lluviosos. De las muestras que hasta ahora se han tomado se puede decir que *Ralstonia Solanacearum* está

presente en todas las regiones productoras de tomate, chile y papa en Guatemala.

### 1. Cómo reconocer la enfermedad

La palabra marchitez se utiliza para indicar que una planta en la parte aérea ocurre síntomas de falta de agua, sin aclarar cuál es la causa. Existen en las solanáceas otras enfermedades que provocan síntomas de marchitez: La Marchitez causada por *fusarium*, la causada por el hongo *Sclerotium*, por pudrición de raíz y tallo causadas por *Phytophthora*, marchitez causada por nemátodos agallador *Meloidogyne*, por lo que es necesario enviar muestras a un laboratorio para identificar la causa real de la Marchitez.

La marchitez es el primer síntoma externo visible en el follaje y tallos jóvenes, se manifiesta repentinamente en un lapso de 2-3 días después de la infección si la planta es altamente susceptible y las condiciones de temperatura y humedad son favorables, son más visibles inicialmente en las horas más calurosas del día. Típicamente las hojas cuelgan flácidas, se enrollan hacia la cara superior en los márgenes y carecen de brillo y turgencia. Manteniendo el color verde característico, a diferencia de la marchitez causada por *fusarium* pues en esta rápidamente ocurre amarillamiento, necrosis y caída de las hojas. Normalmente ocurre que en los primeros días la planta se recupera durante las horas de la noche y las horas tempranas del día siguiente, esto se debe a que la bacteria coloniza los conductos

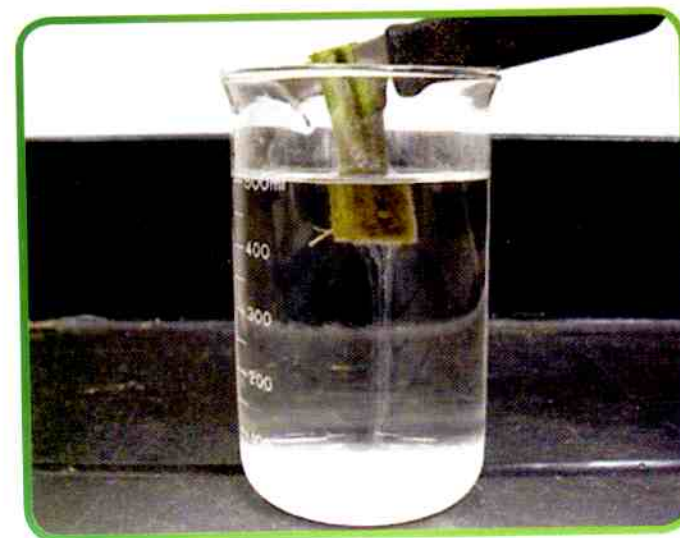
internos de la planta por el cual fluye el agua y nutrientes extraídos por las raíces y provoca la obstrucción de este flujo matando la planta por deshidratación.



La formación de estas colonias de bacterias en los conductos vasculares, provoca una decoloración vascular internamente de color café claro a oscuro y de las raíces próximas a la línea del suelo, este síntoma es más evidente en la base del tallo.

Puesto que la bacteria se multiplica aceleradamente en el sistema de vasos conductores

de agua dentro de las raíces y tallos, al colocar una parte del tallo en un vaso de agua pura se puede observar que del anillo de la orilla fluyen pequeñas gotas lechosas que contienen millones de bacterias, la presencia de este flujo bacteriano es utilizado como un método simple de diagnóstico confirmativo de ocurrencia de marchitez bacteriana mediante la prueba del vaso.





En plantas de tomate puede ocurrir la presencia anormal en la base del tallo de raíces aéreas visibles, llamadas raíces adventicias.



## 2.Cuál es el agente causante

El patógeno causante de la enfermedad, de la bacteria *Ralstonia solanacearum*, es realmente un conjunto de razas o cepas que comparten suficientes características morfológicas, genéticas, bioquímicas y patogénicas para considerarlas una misma especie. No obstante dichas cepas poseen características distintivas que las diferencian entre sí, de las cuales la más importante es la habilidad para infectar distintas especies de plantas. Se han reconocido tres razas siendo las siguientes:

**Raza 1**, tiene un amplio rango de plantas hospederas y es usualmente conocida como la raza de las solanáceas puesto que este es el grupo más importante de plantas cultivadas que ataca exceptuando a la papa, también ataca jengibre y cacahuate.

**Raza 2**, ocurre en plantas de la familia de las Musáceas, a la cual pertenecen el banano y plátano causando la enfermedad llamada moko, el cual es el marchitamiento bacteriano del banano.

**Raza 3**, es la raza que preferentemente ataca a la papa y al geranio.

**Raza 4**, se reportó en Asia y Hawái atacando también a jengibre.

**Raza 5**, reportada solamente en china atacando a una especie de mora.

## 3. Dónde ocurre, cómo se disemina y penetra

La bacteria es un habitante natural del suelo, donde en ausencia de cultivos puede sobrevivir por periodos prolongados en los

residuos de cultivos previos infectados o bien sobre o dentro de las raíces de malezas u otras plantas en las cuales no provoca daño aparente, la diseminación hacia un campo puede ocurrir por una variedad de medios, el suelo infestado es usualmente la principal fuente de inóculo primario de la bacteria, la cual puede ocurrir en forma natural aun en terrenos nunca antes cultivados, además también ocurre liberación masiva de bacterias al suelo desde las

raíces de plantas infectadas en el semillero o bien en campo definitivo. A partir de las fuentes originales la bacteria se disemina en el agua de riego o drenaje, en partículas o masas de suelo contaminadas y adheridas a herramientas o equipos de cultivo, al calzado, en plántulas para trasplante infectadas en el semillero, etc. La transmisión por semilla verdadera no es usualmente considerada de importancia. La excepción a lo anterior



la constituye el cultivo de la papa, en el cual los tubérculos pueden ser el principal medio de diseminación de la bacteria.

Como toda bacteria fitopatógena, *Ralstonia solanacearum* es incapaz de penetrar el tejido vegetal intacto, para ingresar dentro de la planta utiliza las diminutas heridas naturales causadas por la emisión de nuevas raíces, heridas causadas por herramientas al realizar prácticas de cultivo en el suelo y en la parte aérea, o bien heridas causadas por insectos y nemátodos, especialmente del nemátodo agallador (*meloidogyne sp*), son particularmente importante porque en adición al daño que provocan por sí mismos, magnifican el problema al favorecer las infecciones de la bacteria por las heridas que causan en las raíces.

#### 4. Qué condiciones favorecen la ocurrencia de marchitez bacteriana

La enfermedad se desarrolla rápidamente cuando ocurren temperaturas de moderadas a altas 30-35 grados centígrados, especialmente después de copiosas lluvias o inundaciones, por el contrario la enfermedad se desarrolla muy lentamente cuando la temperatura en el suelo es menor a 20 grados centígrados o la humedad del suelo es baja.

Los factores del suelo son importantes en la medida que afectan la sobrevivencia de la bacteria, de ellos la humedad es el factor más importante porque la alta humedad incrementa: La sobrevivencia de la bacteria, su habilidad de penetrar e infectar la planta, su capacidad

de inducir el desarrollo de la enfermedad y la cantidad de células bacterianas liberadas hacia el suelo por la planta infectada desde las raíces.

## 5. Cómo se controla

Se debe entender que la marchitez bacteriana es difícil de combatir y que es importante conocer los factores que favorecen la multiplicación de la bacteria para utilizar dicha información con el mejor juicio posible. Se hace obligado la aplicación de estrategias de control integradas, la utilización de dos o más estrategias en el control de la bacteria hacen posible que la planta resista el ataque del patógeno.

### Control:

#### Uso de variedades resistentes

La resistencia genética es la estrategia ideal para el control por varias razones: Es simple

de utilizar, reduce los costos al no tener que aplicar algunas otras medidas, reduce el efecto negativo al ambiente provocado por la utilización de químicos, la resistencia no es total en la mayoría de los casos, pero da una alta tolerancia a los ataques de la bacteria, combinado con otras estrategias esta resistencia se acrecienta.

#### Utilización de injerto sobre patrones resistentes

Cuando no existen variedades resistentes, el injerto puede ser una excelente alternativa para el efectivo control de marchitez bacteriana, existen variedades de patrones de tomate, resistentes a *Ralstonia Solanacearum*, en caso de exceso de humedad en el suelo existen patrones de berenjena que pueden utilizarse en sustitución de los patrones de tomate susceptibles al exceso de agua. Dichos patrones

de berenjena resistentes se utilizan para injertar variedades comerciales de berenjena susceptibles a la enfermedad. El efecto beneficioso del injerto

para el control de marchitez bacteriana es dramático, pudiendo usualmente reducir la muerte de plantas a cero.



## Desinfección del suelo

Las fumigaciones se hacen con químicos sintéticos altamente efectivos para la eliminación de poblaciones bacterianas y otros microorganismos. Los productos utilizados incluyen: Bromuro de metilo, metam sodio, telone, formol, hipoclorito de calcio, dióxido de cloro, amonios cuaternarios, peróxido de hidrogeno, etc.

## Rotación de cultivos:

La bacteria sobrevive en residuos de tejido y otros hospederos, por lo que es necesario la eliminación de todos los residuos vegetales del cultivo y malezas hospederas y llevar a cabo una rotación de cultivo por un periodo de 3 a 4 años con cultivos que no sean de la familia de las solanáceas. La mejor rotación se da con maíz, frijol o cebolla.

## Control biológico

Para fortalecer la resistencia natural de las plantas hacia la infección de una bacteria se utiliza la inoculación del suelo con bacterias benéficas del género, *Bacillus subtilis*, *Bacillus laterosporus*, *Bacillus licheniformus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus pumilus*, *Paenibacillus polymyxa*. Hongos *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma koningii*, *Trichoderma polysporum*. Además de la aplicación presiembra de materia orgánica para el desarrollo de organismos benéficos, es necesario hacer una aplicación de hongos *Phaseolomisis* para el control de nemátodos ocho días antes de la siembra de tomate o chile.

## Fertilización balanceada

Una fertilización balanceada en la cual no se abuse del uso de nitrógeno amoniacal

favorece la resistencia natural de la planta a la proliferación de bacterias, se recomienda no sobrepasar el 20% del total de nitrógeno en forma amoniacal. En los meses de lluvias este nivel debe ser aún menor, si es posible evitar la aplicación de nitrógeno ureico o amoniacal en la solución nutritiva o el plan de fertilización de los cultivos de tomate.

## Buena preparación de suelos

Una buena preparación de suelo comprende un paso de arado un mes antes de la siembra para exponer los residuos de cultivos anteriores al sol directo, esto baja la cantidad de inóculos presentes en el suelo y favorece su

aireación, es necesario si el campo ha sido utilizado por muchos años seguidos, el paso de un subsolado a cincuenta centímetros de profundidad para romper la capa de suelo compactada y favorecer la infiltración de agua, aireación del suelo y la penetración de raíces.

## Control de malezas

Muchas malezas son hospederas de bacterias y nunca llegan a presentar síntomas de la enfermedad por lo que es necesario mantener los campos limpios de malezas antes, durante y después de un cultivo de tomate o chile, con esto estaremos bajando la cantidad de bacterias patógenas presentes en el suelo.

En Guatemala, se han realizado muestreos a través del proyecto "Programa Nacional de Identificación y Determinación de la Presencia de Marchitez Bacteriana (*Ralstonia Solanacearum*) y Cáncer Bacteriano (*Clavibacter Michiganensis*), en Tomate y Chile" financiado a través de MAGA-FONAGRO y ejecutado por FASAGUA, en donde se

ha podido detectar la presencia de *Ralstonia Solanacearum* en diferentes lugares de las áreas de siembras de tomates y chiles en el país. A continuación les presentamos resultados de lugares monitoreados en los cuales se ha detectado la presencia de esta bacteria de un muestreo realizado de 434 muestras.

#### RESULTADOS DE CULTIVOS POSITIVOS DE *RALSTONIA SOLANACEARUM*

Muestra	Codigo	Cultivo	Localidad	Departamento	Ralstonia
1	EO0091	Tomate	La Union Barrios	Baja Verapaz	Positivo
2	EO0067	Tomate	Aldea San Nicolas	Baja Verapaz	Positivo
3	EO0092	Tomate	Purulha	Baja Verapaz	Positivo
4	EO0099	Tomate	Santa Barbara	Baja Verapaz	Positivo
5	EO0012	Tomate	Santa Barbara	Baja Verapaz	Positivo
6	EO00101	Tomate	Aldea las Tunas	Baja Verapaz	Positivo
7	EO0014	Tomate	Matanzas	Baja Verapaz	Positivo
8	EO 0103	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
9	EO 0102	Tomate	Purulha	Baja Verapaz	Positivo
10	EO122	Tomate	Rabinal	Baja Verapaz	Positivo
11	EO120	Tomate	Rabinal	Baja Verapaz	Positivo
12	EO111	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
13	EO116	Tomate	Rabinal	Baja Verapaz	Positivo
14	EO113	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
15	EO114	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
16	EO104	Tomate	Rabinal	Baja Verapaz	Positivo
17	EO119	Tomate	Rabinal	Baja Verapaz	Positivo
18	EO109	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo

#### RESULTADOS DE CULTIVOS POSITIVOS DE *RALSTONIA SOLANACEARUM*

Muestra	Codigo	Cultivo	Localidad	Departamento	Ralstonia
19	EO112	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
20	EO115	Tomate	Rabinal	Baja Verapaz	Positivo
21	EO124	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
22	WA025	Tomate	San Juan Monjas	Jalapa	Positivo
23	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
24	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
25	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
26	WA 171	Chile	San Pedro Pinula	Jalapa	Positivo
27	EO 135	Tomate	La Union Barrios	Baja Verapaz	Positivo
28	EO 135	Tomate	La Union Barrios	Baja Verapaz	Positivo
29	EO 135	Tomate	La Union Barrios	Baja Verapaz	Positivo
30	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
31	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
32	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
33	EO 126	Tomate	Salamá	Baja Verapaz	Positivo
34	EO 160	Tomate	Cubulco	Baja Verapaz	Positivo
35	EO 160	Tomate	Cubulco	Baja Verapaz	Positivo
36	EO117	Tomate	Chiquimula	Chiquimula	Positivo
37	LV	Tomate	San Raymundo	Guatemala	Positivo
38	LV 146B	Tomate	El Paraiso Palencia	Guatemala	Positivo
39	WA 187	Tomate	Monjas	Jalapa	Positivo
40	WA137	Tomate	San Manuel Chaparrón	Jalapa	Positivo
41	WA151	Tomate	Mataquescuintla	Jalapa	Positivo
42	WA151	Tomate	Mataquescuintla	Jalapa	Positivo
43	WA151	Tomate	Mataquescuintla	Jalapa	Positivo
44	WA 141	Tomate	Jalapa	Jalapa	Positivo
45	WA 141	Tomate	Jalapa	Jalapa	Positivo
46	WA 141	Tomate	Jalapa	Jalapa	Positivo
47	WA 184	Tomate	Jalapa	Jalapa	Positivo
48	WA 185	Tomate	Jalapa	Jalapa	Positivo
49	WA 185	Tomate	Jalapa	Jalapa	Positivo
50	WA 187	Tomate	Monjas	Jalapa	Positivo

RESULTADOS DE CULTIVOS POSITIVOS DE *RALSTONIA SOLANACEARUM*

Muestra	Codigo	Cultivo	Localidad	Departamento	Ralstonia
51	WA 187	Tomate	Monjas	Jalapa	Positivo
52	WA094	Tomate	Jocote Dulce	Jutiapa	Positivo
53	WA062	Tomate	Laguna de Retana	Jutiapa	Positivo
54	WA067	Tomate	Laguna de Retana	Jutiapa	Positivo
55	WA 168	Tomate	Agua Blanca	Jutiapa	Positivo
56	WA 156	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
57	WA 156	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
58	WA 157	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
59	WA 157	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
60	WA 157	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
61	WA 178	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
62	WA 179	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
63	WA 179	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
64	WA 180	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
65	WA 180	Tomate	Suchitan	Jutiapa	Positivo
66	WA 173	Tomate	Asunción Mita	Jutiapa	Positivo
67	WA 173	Tomate	Asunción Mita	Jutiapa	Positivo
68	WA 174	Tomate	Agua Blanca	Jutiapa	Positivo
69	WA 180	Tomate	Laguna de Retana	Jutiapa	Positivo
70	WA 183	Tomate	Laguna de Detana	Jutiapa	Positivo
71	WA 183	Tomate	Laguna de Detana	Jutiapa	Positivo
72	WA115	Tomate	Santa Rosa de Lima	Santa Rosa	Positivo
73	WA149	Tomate	Santa Rosa de Lima	Santa Rosa	Positivo
74	WA152	Tomate	San Rafael las Flores	Santa Rosa	Positivo
75	EO123	Tomate	Rabinal	Baja Verapaz	Positivo
76	WA 043	Tomate	Nueva Santa Rosa	Santa Rosa	Positivo
77	WA 166	Tomate	San Cruz Naranjo	Santa Rosa	Positivo
78	WA 167	Tomate	Nueva Santa Rosa	Santa Rosa	Positivo
79	WA 170	Tomate	Nueva Santa Rosa	Santa Rosa	Positivo

## BIBLIOGRAFÍA

- Control de Cáncer Bacteriano (*Clavibacter Michiganensis*), en el Cultivo de Tomate, Intagri S.C.
- Cáncer Bacteriano en Tomate/KOPPERT.
- Cancro Bacteriano en Tomate Casafe.
- Proyecto: "Programa Nacional de Identificación y Determinación de la Presencia de Marchitez Bacteriana (*Ralstonia Solanacearum*) y Cáncer Bacteriano (*Clavibacter Michiganensis*), en Tomate y Chile" FASAGUA - Guatemala.
- <http://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/vernadero/manejo-integrado-del-cancer-bacteriano/>





Federación de Asociaciones Agrícolas de Guatemala



12 calle 2-04, zona 9, Edificio Plaza Del Sol,  
Tercer Nivel, Oficina 302, Guatemala, Ciudad  
Teléfonos: 2360-4083 y 2360-4151  
E-mail: [fasagua@gmail.com](mailto:fasagua@gmail.com)  
[www.fasagua.com](http://www.fasagua.com)

