



El virus rugoso del tomate

Tomato
brown rugose
fruit virus
(ToBRFV)





AUTORAS

Hilaria Cecilia Otazo González
Jefa de Sección de Sanidad Vegetal

Ana Isabel Espino de Paz
Técnica del Laboratorio de Sanidad Vegetal

Rosa Milagros Reyes Melian
Jefa de Sección de Sanidad Vegetal

PUBLICACIÓN FINANCIADA POR:

Dirección General de Agricultura. Consejería de Agricultura,
Ganadería, Pesca y Soberanía Alimentaria

COLABORA:

Gestión del Medio Rural de Canarias, SAU

© Texto e imágenes: las autoras
Octubre 2025





El virus rugoso del tomate



Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

ÍNDICE

Introducción..... 4

Planes nacionales y controles previos en Canarias..... 5

Origen y distribución geográfica..... 6

Detección en Canarias 7

Características del virus 8

Plantas hospedantes y resistencia 9

Síntomas y daños..... 10

Transmisión..... 14

Medidas de erradicación16

Medidas de prevención y control.....18

Bibliografía21

Cuadro n.º 1. Análisis del nivel de riesgo por factor y medidas a
tomar 22



INTRODUCCIÓN

El tomate sigue siendo la hortaliza de fruto mas cultivada en las Islas Canarias, principalmente en la provincia de Las Palmas, en la que aún se destina parte de su producción a la exportación.

La mayoría de las plantaciones se realizan bajo invernaderos, en suelos previamente preparados o en cultivos en hidroponía, en los que se obtiene una mayor eficiencia del agua y de los nutrientes y mejores rendimientos por superficie.

En el trasplante del cultivo, se puede utilizar la variedad directamente enraizada en el semillero o después de ser injertada sobre patrones, al objeto de mejorar el vigor y la producción.

La reciente introducción del virus emergente: *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) o *Tobamovirus fructirugosum*, conocido como “virus rugoso del tomate” ha ocasionado daños importantes al cultivo del tomate y en menor medida al de pimiento, debido a que en este último, los genes de resistencia incorporados en sus variedades para otros tobamovirus han seguido funcionando, en contra de lo sucedido en las variedades de tomate, que se han mostrado sensibles al mismo.

La peligrosidad del ToBRFV radica en ser un virus fácilmente transmisible por contacto entre plantas al realizar las labores de cultivo: injerto, trasplante, entutorado, podas, tratamientos, recolección, etc. y también por ser muy persistente y permanecer infectivo en la explotación durante meses, incluso años, y afectar de nuevo a los siguientes cultivos de tomates o de pimientos desde sus primeras etapas.

Los síntomas de este virus en tomates, son muy variados y semejantes a los de otros virus que afectan o han afectado a sus frutos, como el ToTV, el ToMV, el TSWV, el ToFBV... y con los que se puede encontrar en infecciones mixtas, incluso producir por sinergia,

una manifestación de síntomas más severa y acusada, impidiendo totalmente su comercialización por su aspecto exterior.

Las experiencias en otras zonas productoras de tomates y pimientos demuestran que cuando se ha detectado y propagado el ToBRFV en la explotación, difícilmente se va a poder eliminar, por lo que a la aparición de los primeros síntomas y con la confirmación de un diagnóstico de laboratorio, se aconseja, en la medida de lo posible, optar por la erradicación.

Los análisis para la detección de virus se pueden realizar en el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Dirección General de Agricultura de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Soberanía Alimentaria y también en el Laboratorio de Fitopatología del Cabildo de Gran Canaria.

PLANES NACIONALES Y CONTROLES PREVIOS EN CANARIAS

Por la rápida expansión del virus por distintos países y por su peligrosidad, afectando principalmente a plantaciones de tomates, la Unión Europea aprobó el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/1191 por el que se establecen medidas para evitar la introducción y propagación del virus rugoso del tomate (ToBRFV) en la UE, modificado posteriormente por el Reglamento de ejecución (UE) 2023/1032 por el que se establecen medidas de emergencia para evitar la introducción y la propagación en la Unión del virus rugoso del tomate (ToBRFV).

Para su ejecución, en España se elabora el Plan Nacional de Contingencia de *Tomato Brown Rugose Fruit Virus*, que comienza a aplicarse en el año 2022.

En aplicación de este Plan, en las Islas Canarias, la inspección fitosanitaria fronteriza de puertos y aeropuertos, inicia una toma de muestras de frutos de tomates y de pimientos sospechosos destinados al consumo, que son analizados en el Laboratorio



de Sanidad Vegetal de la Dirección General de Agricultura de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Soberanía Alimentaria, procediendo a la destrucción de las partidas en las que el virus estaba presente.

Ante la situación fitosanitaria tan compleja y difícil por la que pasa el cultivo del tomate en estos años en España, con la aparición de virus emergentes como: ToBRFV, ToFBV, ToMMV, además de otros ya presentes, o de la posible introducción de la bacteria *Clavibacter michiganensis subsp. Michiganensis*, y las enfermedades, plagas y vectores que ya soporta el cultivo, en Junio del año 2024 se publica el Plan Nacional de la Sanidad Vegetal del Tomate, para enumerar las principales actuaciones que se deben tener en cuenta a la hora de establecer las medidas de control mas eficaces para reducir los riesgos de la situación.

En él, se informa del marco legal y de la organización de las actuaciones de control de las administraciones en la comercialización de las semillas y de las plantas de semilleros y en las explotaciones agrícolas, así como de las obligaciones de los operadores autorizados para la producción y comercialización de material vegetal y las obligaciones de los agricultores o productores de frutos.

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) se diagnostica por primera vez en Israel y en Jordania en los años 2014 y 2015 respectivamente, en cultivos de tomate, y rápidamente se fue extendiendo por distintas zonas productoras de todo el mundo, como Arabia Saudita, China, EEUU, Mexico, Argentina, Marruecos, etc. En Europa, entre los años 2018 y 2021 se cita en todos los países mediterráneos: desde Turquía hasta España y Portugal y por el norte hasta Finlandia y Noruega. (Figura 1).

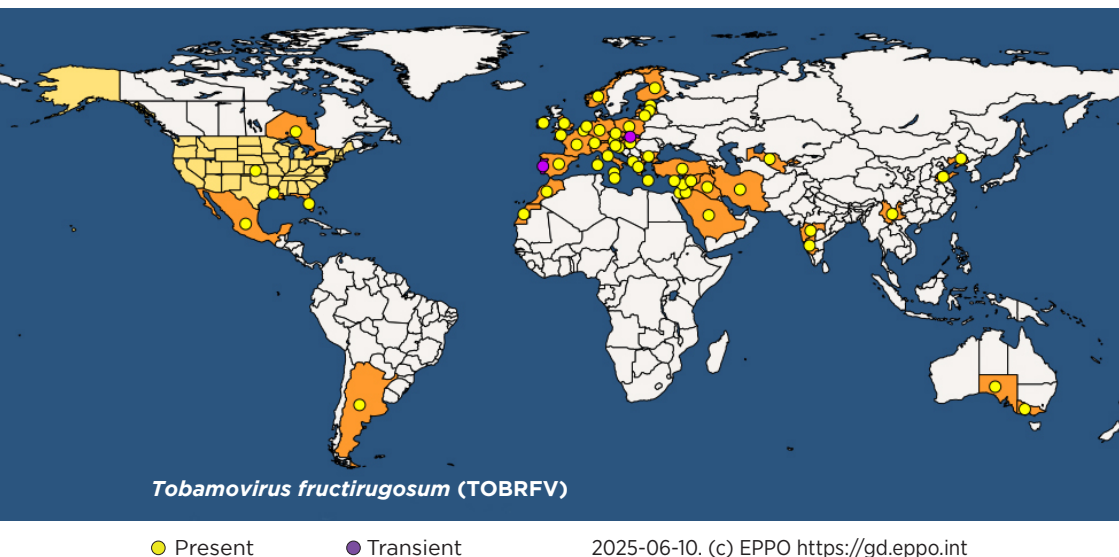


Figura 1. Distribución mundial de ToBRFV. Fuente: EPPO, junio 2025).

En España, el ToBRFV se detecta por primera vez en Almería a finales del año 2019 y a partir de esa fecha, el virus se extiende a Murcia en el 2021 y a otras zonas productoras de tomates y pimientos de la península como: la Comunidad Valenciana, Extremadura, País Vasco y las Islas Baleares.

DETECCIÓN EN CANARIAS

En las Islas Canarias, el ToBRFV se presenta por primera vez en una explotación de tomates de exportación en la Isla de Gran Canaria, en octubre del año 2023, con diagnóstico del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Dirección General de Agricultura de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Soberanía Alimentaria y confirmación del Laboratorio Nacional de Referencia. Con posterioridad, en febrero de 2025 se detecta en la Isla de Tenerife, en un cultivo de tomates de ensalada para el mercado interior. En ambos casos en cultivos injertados.



Para evitar su implantación, en los dos focos se aplicaron todas las medidas de erradicación contempladas en el Plan Nacional de Contingencia de *Tomato Brown Rugose Fruit Virus*, sin embargo, nuevos muestreos realizados en los años 2024 y 2025, en los invernaderos donde se detectó inicialmente en la Isla de Gran Canaria, al repetirse el cultivo de tomates, se volvió a confirmar la presencia del ToBRFV.

A su vez, posteriores diagnósticos del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Dirección General de Agricultura de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Soberanía Alimentaria y del Laboratorio de Fitopatología del Cabildo de Gran Canaria, han confirmado la presencia de este virus en otras explotaciones de tomates de la Isla de Gran Canaria.

No teniendo conocimiento hasta el momento de su extensión en la Isla de Tenerife, ni de su presencia en el resto de las Islas Canarias.

CARACTERÍSTICAS DEL VIRUS

El virus del fruto marrón rugoso del tomate o “virus rugoso del tomate” *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) o *Tobamovirus fructirugosum*, se encuentra dentro del género Tobamovirus y está constituido por una molécula de ARN monocatenaria, que puede transmitirse mecánicamente de planta a planta por microlesiones realizadas en cultivos de tomates y pimientos y a través de las semillas comercializadas, en las que se mantiene normalmente, en las cubiertas seminales sin penetrar en el embrión.

Los Tobamovirus pueden sobrevivir durante meses, incluso años y permanecer virulentos fuera de sus plantas huéspedes en superficies biológicas como: manos, restos vegetales o insectos y también sobre superficies inertes como: herramientas, utensilios, cuerdas, guantes, ropa y calzado, envases, material de embalaje, maquinaria e instalaciones, incluso sobre soluciones nutritivas, sacos de hidroponía y suelos.

El ToBRFV es un virus muy estable y resistente, capaz de conservar su capacidad infectiva durante semanas, meses o años, según la superficie o sustrato inerte en el que se encuentre, y resistir en el suelo altas temperaturas como las que se obtienen con la solarización dentro de invernaderos cerrados y también soportar bajas temperaturas.

Estudios de tratamientos térmicos con agua caliente realizados a bandejas de semilleros, han demostrado que aplicaciones durante 5 minutos a 70°C no inactiva al virus, necesitando al menos 90°C para su inactivación y en un tiempo que dependerá de su concentración.

PLANTAS HOSPEDANTES Y RESISTENCIA

Los huéspedes principales del ToBRFV descritos hasta el momento son las especies cultivadas; *Solanum Lycopersicum* (tomate) y *Capsicum annuum* (pimiento) y las especies silvestres; *Chenopodiastrum murale* y *Solanum nigrum*.

También permanece de forma natural en especies vegetales muy conocidas y habituales en los cultivos o alrededores de las familias Solanaceae y Chenopodiaceae, como: *Nicotiana glauca*, *Datura stramonium*, *Portulaca oleracea*, *Sonchus oleraceus*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium spp.*, *Amarantus spp.*

Los genes de resistencia introducidos frente a otros Tobamovirus resultaron efectivos frente al ToBRFV en las variedades de pimientos, sin embargo, no sucedió igual en las variedades de tomates, que se mostraron sensibles al mismo, manifestando daños muy importantes en casi todos los países productores.

Por este motivo, en los últimos años, las casas productoras de semillas de tomates han trabajado intensamente en la incorporación de resistencia a distintas variedades comerciales y también a las utilizadas como patrones, y han puesto en el mercado se-



millas con diferentes grados de resistencia, sin que hasta el momento se disponga de estudios contrastados que demuestren que las plantas no son capaces de multiplicar el virus con presiones fuertes de inóculo o de si ellas o sus restos no van a ser infecciosos para otras plantas sensibles.

Las variedades por su resistencia se catalogan en HR (de alta resistencia), que bloquean completamente la multiplicación del virus y en IR (de resistencia intermedia), que muestran algunos síntomas, pero el virus no se propaga tan fácilmente como en las variedades S (sensibles).

La utilización de estas variedades comerciales y de patrones IR y HR para el ToBRFV no va a garantizar la no presencia de síntomas de otros virus existentes en Canarias como el PepMV, el ToFBV, u otros, o las infecciones mixtas que se produzcan entre ellos.

SÍNTOMAS Y DAÑOS

Tanto en el tomate como en el pimiento, los síntomas varían según las variedades, incluyendo las del porta injerto, aunque se considera que también influye una combinación de factores biológicos y abióticos, clasificados como principales y secundarios.

COMO FACTORES PRINCIPALES SE DESCRIBEN:

1. Posibles contaminaciones cruzadas con otros virus, principalmente con el PepMV y sinergismo entre ellos.
2. Condiciones de estrés de las plantas por altas temperaturas y radiaciones.
3. Grado de resistencia de las variedades utilizadas, incluyendo la utilización de portainjertos.

COMO FACTORES SECUNDARIOS SE DESCRIBEN:

1. Fenología de la planta o estado de desarrollo.

2. Fisiología de la planta debido principalmente a la fertirrigación con déficit de nutrientes, a las podas más o menos severas y a la carga de fruta.

3. Carga viral en el cultivo, principalmente en suelos con restos de cultivos, en las plantas y en las estructuras e instalaciones.

A continuación se muestran fotos de los síntomas observados en Canarias, distinguiendo inicialmente los considerados como principales por la bibliografía. En las hojas se presentan mosaicos y abullonados y en los brotes jóvenes filiformismo. (Fotos 1 y 2).



Foto 1. Mosaico y abullonado de las hojas. Foto 2. Filiformismo en brotes jóvenes.

En los frutos aparecen coloraciones irregulares, mosaicos, manchas amarillas y marrones y rugosidades o deformaciones. (Fotos 3, 4, 5 y 6).

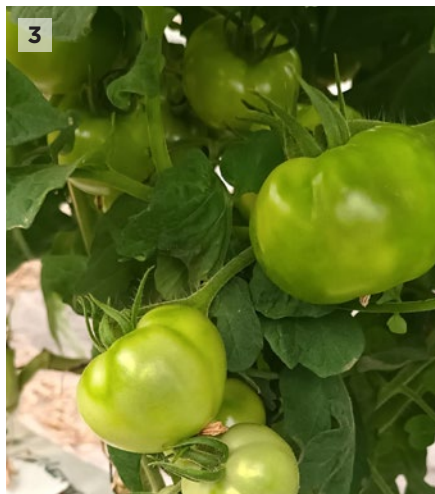


Foto 3. Frutos verdes con coloraciones irregulares. Foto 4. Fruto verde con manchas marrones. Foto 5. Fruto verde con manchas marrones y rugosidades. Foto 6. Frutos con manchas amarillas y marrones y rugosidades.

Otros síntomas que pueden aparecer son: reducción del crecimiento de las plantas y de los frutos; necrosis en sépalos, frutos jóvenes, pedúnculos y tallos; rajado y aborto de frutos; desecaciones de brotes; y marchitez de las plantas. (Fotos 7, 8, 9, 10, 11 y 12).



Foto 7. Reducción del crecimiento de plantas. Foto 8. Reducción del crecimiento y deformaciones de frutos. Foto 9. Necrosis en sépalos, frutos jóvenes, rajado y aborto de frutos. Foto 10. Necrosis de frutos, desecaciones, rajado y deformación. Foto 11. Necrosis de tallos, sépalos y frutos. Foto 12. Desecaciones de brotes y marchitez.



Esta última variabilidad de síntomas esta relacionada con situaciones de mayor o menor sensibilidad de las variedades o con infecciones mixtas con otros virus ya citados, por ello es muy importante realizar un análisis de laboratorio a la aparición de los primeros mosaicos en las hojas. (Foto 13).



Foto 13. Observar el inicio de síntomas y realizar análisis.

La expresión de los síntomas de ToBRFV en variedades de tomates puede tardar de 12 a 23 días después de la inoculación y acortarse a unos 4 o 5 días en variedades que no dispongan de ningún gen de resistencia.

En pimientos, solo las variedades no resistentes a tobamovirus manifiestan síntomas similares a los observados en tomate, aunque las necrosis en los frutos de pimientos pueden ser mas severas.

TRANSMISIÓN

El ToBRFV se transmite por semilla y mecánicamente de planta a planta a través de heridas o microlesiones producidas con las labores del cultivo.

La semilla suele ser la responsable de la entrada de este y otros nuevos virus en una zona. Normalmente el % de transmisión es muy bajo (desde 0,08% a 2,8%), por lo que los controles realizados, no llegan a ser suficientes ni capaces para detener estas introducciones. De hecho, en el primer foco detectado en Tenerife, en un cultivo de tomates injertado, se pudo disponer de muestras de semillas de los mismos lotes del patrón y de la variedad para su análisis en el laboratorio y en ambos casos se obtuvieron resultados negativos.

La realización de plantas injertadas en viveros especializados puede ser una práctica transmisora de las partículas virales, por lo que se debe trabajar con altas medidas de higiene, especialmente si se utiliza una variedad y un patrón sensible o de resistencia intermedia.

Una vez la enfermedad se encuentre en una explotación, la principal vía de transmisión del virus es la mecánica de planta a planta a través de microlesiones o heridas producidas por los operarios con sus utensilios, herramientas, cuerdas, cajas, guantes o ropa, al realizar las labores del cultivo; entutorado, eliminación de brotes o chupones, deshojados, desflorillados o la recolecciones de los frutos.

La transmisión del virus será mayor cuando se realicen labores que necesiten una alta manipulación de la planta, como el entutorado y será menor en aquellas en las que solo se toca la parte que se retira, como la eliminación de brotes y hojas o el propio roce entre plantas.

En una nueva plantación, los focos primarios del virus pueden proceder de:

1. Plantas de semillero contaminadas.
2. Restos de vegetales de cultivos afectados en la campaña anterior que hayan permanecido en el suelo o en los sustratos inertes.
3. Plantas contaminadas de otras parcelas de la explotación ya afectadas.



A partir de estos primeros focos, se produce la transmisión del virus o contaminaciones secundarias, avanzando inicialmente a las plantas mas cercanas, hasta generar un incremento muy significativo de la infección en todo el cultivo y con ello una mayor dificultad para su control, coincidiendo normalmente con el inicio de la recolección.

La transmisión por insectos polinizadores o auxiliares puede ser posible, pero su eficiencia en la dispersión del virus es muy baja, sin embargo se recomienda no abandonar las colmenas en cultivos ya finalizados en los que haya habido enfermedad.

Estudios recientes, también indican la participación de *Tuta absoluta* en la dispersión del virus a plantas sanas a través de las heridas producidas con su alimentación.

Este virus también puede permanecer virulento fuera de sus huéspedes biológicos, en superficies inertes, sistemas de circulación de agua y soluciones nutritivas, pero la transmisión a través de ellos se considera menos importante debido al menor tiempo de persistencia en ellos.

MEDIDAS DE ERRADICACIÓN

Teniendo en cuenta la peligrosidad de este virus, en las Islas o zonas donde no este presente, a la observación de los primeros síntomas y con una analítica positiva, se debe optar por implantar un programa severo de erradicación que elimine la totalidad del cultivo.

El Programa incluirá las siguientes medidas:

1. Prohibir o restringir el acceso de personas a la zona contaminada para evitar la propagación.
2. Dar un buen riego para facilitar el arranque de las plantas con sus raíces, procurando que en el suelo no queden restos de cultivo ni

de hierbas que puedan actuar como reservorio de la enfermedad y mantener infectivo ese suelo para la próxima plantación. (Foto 14).



Foto 14. Eliminación de todos los restos del cultivo anterior.

3. Retirar todos los restos de plantas de la parcela en contenedores con la aplicación de cal, solicitando su transporte a un vertedero autorizado o llevarlos a una zona alejada sin cultivos y no transitada, para enterrarlos o dejarlos secar para su incineración. (Foto 15 y 16).



Foto 15. Bandeja con restos del cultivo. Foto 16. Aplicación de cal a los restos del cultivo.

4. Aplicar tratamientos para la desinfección de estructuras, instalaciones, herramientas, maquinaria y materiales de embalaje, preparando una solución de lejía comercial del 40% de cloro activo a una dosis de 6-10 cc/L de agua o con otro tratamiento autorizado. (Foto 17 y 18).



Foto 17 y Foto 18. Desinfección de estructuras.

5. Sacar y destruir las colmenas de los insectos polinizadores.
6. Esperar al menos un año para plantar de nuevo cultivos de tomates o de pimientos, por ser un virus muy persistente, que puede quedar infectivo en los restos vegetales del suelo.
7. Vigilar de forma preventiva nuevos cultivos de pimientos o de tomates y realizar análisis para la detección del virus.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Una vez introducido y extendido el virus, antes de realizar una nueva plantación, asegurarse de que el material vegetal procede de viveros autorizados, en los que se han tomado todas las medidas de prevención y control establecidas.

Posteriormente, para reducir los daños en el cultivo, no existe una solución única, se debe aplicar una estrategia constituida por todas las medidas de prevención y control detalladas a continuación:

1. Realizar una adecuada preparación de las parcelas de plantación, sacando todos los restos vegetales del cultivo anterior,

teniendo en cuenta que el virus puede permanecer infectivo muchos meses en ellos. A lo largo de este tiempo, no plantar un nuevo cultivo sensible. Mejorar el suelo realizando una buena solarización o biosolarización con estiércol fresco al menos durante 2 meses de verano y realizar una rotación con un cultivo no sensible durante varios meses o un barbecho limpio.

2. Elegir las variedades mas adecuadas, a ser posible de alta resistencia HR al ToBRFV, pero no descuidar el resto de medidas, ya que las variedades resistentes lo son por no manifestar síntomas, no por no contener partículas virales infectivas, que aunque en menor cantidad pueden comportarse como focos primarios de nuevas contaminaciones a otras variedades. También se deben tener en cuenta las posibles infecciones mixtas con otros virus.

3. Realizar un buen manejo del cultivo, que evite situaciones de estrés respecto a la fertirrigación y a las altas temperaturas, con adecuados sistemas de ventilación y utilización de mallas o tratamientos de sombreo.

4. Prevenir la introducción del virus desde el exterior por personas, herramientas, equipos de tratamiento, cajas y embalajes. En plantaciones muy jóvenes, hasta las 10 semanas, se deben realizar desinfecciones frecuentes de herramientas de corte y guantes y evitar rozar lo menos posible las plantas. Para estas desinfecciones se recomienda la preparación de una solución de lejía comercial del 40% de cloro activo a una dosis de 6-10 cc/L de agua, u otra autorizada, frotando bien los guantes antes de volver a utilizarlos y dejando actuar unos minutos en las herramientas, renovando la solución cada 2-3 horas.

5. En plantaciones avanzadas de la misma variedad, compartimentar las zonas de trabajo no pasando de una a otra sin haber desinfectado todas las herramientas, cajas, equipos fitosanitarios y haberse cambiado toda la ropa de trabajo o las batas. Si existieran distintas variedades, sería muy importante proponer los distintos sectores de trabajo según variedades.



6. Reducir al máximo la capacidad infectiva del suelo, al finalizar las plantaciones. Ésta se mantiene principalmente en los tejidos vegetales de los restos de raíces, tallos y frutos del cultivo anterior y en otros restos de plantas hospedantes, por lo que deben ser minuciosamente retirados. La valoración de distintas medidas de desinfección por calor en los suelos de cultivos contaminados por el virus no han resultado totalmente eficaces, aunque en algunos casos, con temperaturas de 60°C, que solo se alcanzan con invernaderos de plástico cerrados, se ha podido observar una disminución de la infectividad.

7. Desinfectar los sacos de hidroponía de cultivos contaminados con calor. Temperaturas de 60°C durante varias horas al día pueden anular su capacidad infectiva.

8. Esperar unas 12 semanas para eliminar la capacidad infectiva del virus en las estructuras del invernadero, dejándolos cerrados o realizando un cultivo no sensible durante este tiempo.

En el cuadro nº1 se presenta un resumen del análisis del nivel de riesgo por cada factor que interviene en el desarrollo de la enfermedad y las medidas a tomar.

BIBLIOGRAFÍA

EPPO Technical Document n.º DT1092. 2024. *Tobamovirus fructirugosum* (tomato brown rugose fruit virus) (Tobamovirus).

Monserrat, A., Lacasa, C., Martínez, V. Martínez, M., Del Pino, M., Guerrero, M., Alcazar, S., Torres, J., Soler, D. 2024. El virus rugoso del tomate: Bases para una estrategia integrada de manejo. Publicación IMIDA.

Plan de contingencia de *Tomato brown rugose fruit virus*. 2021. Publicación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Plan Nacional de la Sanidad Vegetal del Tomate. 2024. Publicación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

Avda. José Manuel Guimerá, 10. Edificio de Usos Múltiples II, 3ª planta.
38003 Santa Cruz de Tenerife.

Avda. Alcalde José Ramírez Bethencourt, 22. Edificio Jinámar, 1ª planta.
35004 Las Palmas de Gran Canaria.

LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL

Diagnóstico de virus y otros organismos nocivos de los cultivos.
Carretera del Boquerón s/n. Finca Isamar (Ubicación del ICIA).
38270 Valle de Guerra- La Laguna. Isla de Tenerife.

Para más información: Teléfonos: 922923363-0
e-mail labsanveg.agricultura@gobiernodecanarias.org
www.gobiernodecanarias.org



Cuadro n.º 1.

Factor de riesgo	Nivel de riesgo	
	Máximo	Medio
Nivel inicial de inóculo infectivo en la parcela	- Presencia de restos vegetales del cultivo anterior - Corto tiempo entre plantaciones con cultivos sensibles (< 4 meses)	- Barbecho limpio, sin restos vegetales (> 6 meses) - Rotaciones con cultivos no sensibles (> 6 meses)
Resistencia de la variedad	- Con variedades sensibles y carga viral - Con variedades de resistencia intermedia IR y alta carga viral	- Con variedades de resistencia intermedia IR con baja carga viral
Dispersión por las labores en las primeras semanas del cultivo	- Sin tomar medidas de desinfección	- Tomando medidas de desinfección
Dispersión por las labores en la fase de recolección	- Sin tomar medidas de desinfección se produce siempre	- Separación de zonas de trabajo o por variedades - Tomar medidas de desinfección
Insectos polinizadores, tuta y auxiliares	- Plantaciones muy afectadas por el virus	- Plantaciones afectadas por el virus
Hierbas hospedantes	- Alta presencia en el interior de la parcela	- Baja presencia en el interior de la parcela
Condiciones de cultivo de la plantación	- Condiciones de estrés	- Condiciones favorables.

ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR FACTOR Y MEDIDAS A TOMAR

			Medidas a tomar
	Mínimo	Cero	
	- Solarización o biosolarización (>2 meses de verano) - Barbecho limpio o rotaciones con cultivos no sensibles (> 9 meses)		- Muy importante la retirada de todos los restos vegetales del suelo al finalizar los cultivos - Temperaturas >60°C en suelos solarizados - Aumentar al máximo el tiempo sin poner cultivos sensibles
	- Con variedades de resistencia alta HR y mínima carga viral		- Utilizar variedades de resistencia alta HR en combinación con el resto de medidas de control - Puede ser alterada por condiciones de estrés o infecciones mixtas
	-Tomando medidas estrictas de desinfección		- Muy importante en plantaciones jóvenes - Realizar también con variedades de alta resistencia
	- Separación de zonas de trabajo o por variedades - Tomar medidas estrictas de desinfección		- Muy difícil de evitar en las fases avanzadas del cultivo con variedades sensibles o con resistencia intermedia
	- Plantaciones con muy pocos síntomas o sin síntomas		- Eliminar las colmenas al finalizar el cultivo - Controlar la Tuta
	- Presencia en los exteriores		- Eliminar las hierbas también en las rotaciones y barbechos limpios realizados entre los ciclos de cultivo
	- Condiciones favorables		- Actuar bajando las temperaturas y la radiación - Controlar otros virus y las plagas y enfermedades - Favorecer el desarrollo radicular con una buena fertirrigación



El virus rugoso del tomate

Tomato
brown rugose
fruit virus
(ToBRFV)

