



Virus del mosaico verde jaspeado
del pepino (**CGMMV**) en cucurbitáceas



VIRUS DEL MOSAICO VERDE JASPEADO DEL PEPINO (Cucumber green mottle mosaic virus CGMMV)

INTRODUCCIÓN

En las Islas Canarias, la producción de cucurbitáceas se ha incrementado notablemente en los últimos años. Pepinos, calabacines y melones se producen dentro de invernaderos de malla o mixtos (con bandas de plástico) y sandías y calabazas al aire libre o bajo micro túneles perforados.

Uno de los principales problemas de estos cultivos son las enfermedades producidas por virus. En la actualidad, en el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura se analizan doce virus diferentes para las cucurbitáceas y en un alto porcentaje de muestras se detectan infecciones mixtas con presencia de dos o más virus.

Por ello, para desarrollar una adecuada estrategia de prevención y control en los cultivos y en los viveros, es imprescindible obtener un diagnóstico previo de laboratorio, ya que cada virus tiene una forma específica de transmisión. En la mayoría de los casos, utilizan insectos vectores como moscas blancas y pulgones o un hongo de suelo, pero puede suceder, como es el caso del CGMMV, que sean transmitidos por las semillas, los suelos y los sustratos reutilizados, el agua de riego, los restos vegetales, los utensilios y la maquinaria de trabajo o por el simple contacto entre plantas.

La aparición de determinados síntomas: amarillos, mosaicos, moteados, rizados, abullonados y deformaciones, nos suele indicar que se trata de una enfermedad producida por virus, pero en algunas ocasiones lo que se presenta en los cultivos es diferente. Es el caso de una de las últimas problemáticas detectadas en un cultivo de sandía al aire libre en el sur de Tenerife, en el verano de 2017, provocada por el CGMMV, con la aparición de una descomposición interior en los frutos una vez recolectados, causando enormes pérdidas económicas a los productores.

Hasta el momento en Canarias, el virus CGMMV además de en sandía, también ha sido diagnosticado en pepino, calabaza, calabacín y melón y en determinadas muestras en infecciones mixtas con otros virus.

Por su especial forma de transmisión (principalmente por semilla) y los daños que puede causar, se realiza esta publicación, para informar y alertar, además de a los agricultores, a los productores de plántulas de vivero de cucurbitáceas, responsables de ofrecer un material vegetal de plantación libre de virus, para que extremen las precauciones y analicen sus partidas antes de ser comercializadas para controlar la extensión de la enfermedad.

INDICE

Introducción [3]

Taxonomía y descripción del virus [4]

Origen y distribución geográfica de la enfermedad [4]

Plantas huéspedes y descripción de síntomas en los cultivos [4]

Formas de transmisión [8]

Factores que influyen en la manifestación de los síntomas [8]

Prevención y control en las explotaciones [8]

Prevención y control en los viveros [10]

Laboratorio de diagnóstico de virus del servicio de sanidad vegetal [11]

TAXONOMÍA Y DESCRIPCIÓN DEL VIRUS

El CGMMV se integra en el género Tombavirus y la familia Virgaviridae, que se caracterizan por ser partículas virales muy estables y por tanto muy resistentes a factores físicos y químicos, de manera que pueden permanecer activas durante mucho tiempo en un medio infectado, incluso durante años.

Las partículas virales de CGMMV son cilíndricas y rígidas de 300 nm de longitud y 18 nm de diámetro. El genoma completo del virus se presenta en forma de ARN monocatenario de sentido positivo de 6,5 kb. El ácido nucleico supone el 5% del virión.

Los sinónimos descritos de CGMMV son: Cucumber virus 3 y Cucumis virus 2.

Estudios realizados en Almería, han demostrado que en sus condiciones, coexisten aislados de CGMMV de origen europeo y de origen asiático, distinguibles únicamente mediante test molecular o inoculaciones mecánicas experimentales en plantas huéspedes.

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ENFERMEDAD

El virus se describe por primera vez en el Reino Unido en el año 1935 en pepino. Su distribución mundial a partir de ese momento fue lenta hasta 1986 y algo más rápida hasta 2006. A partir del año 2007 y hasta la actualidad, se distribuye rápidamente, lo que se atribuye a su dispersión a través del comercio internacional de semillas.

En la actualidad está presente en una larga lista de países de distintos continentes: Norte América, Australia y un gran número de países europeos y asiáticos.

En España fue detectado por primera vez en 1996 en cultivos de pepinos de Almería y a partir de ese momento, se han producido diversos brotes de la enfermedad, tanto en Almería como en Granada y en Murcia, con un aumento de su incidencia e importancia en los últimos años.

En las Islas Canarias, en el sur de Tenerife, se diagnostica por primera vez en febrero de 2016 en un cultivo de calabacín en infección mixta con el PRSV. En el mes de septiembre de 2017 se detecta en cultivos de sandías al aire libre y de pepinos en invernadero y en enero y febrero de 2018 en melón y en calabaza en infección mixta con PRSV. En el Suroeste de Gran Canaria, en abril de 2018 se diagnostica en pepino, en infección mixta con CABYV y en calabacín en infección mixta con CABYV y ToLCNDV.

PLANTAS HUÉSPEDES Y DESCRIPCIÓN DE SÍNTOMAS EN LOS CULTIVOS

Plantas huéspedes

El CGMMV se ha citado en las siguientes especies de cucurbitáceas: *Citrullus lanatus* (sandía), *Cucumis melo* (melón), *Cucumis sativus* (pepino), *Cucurbita pepo* (calabacín), *Cucurbita maxima* (calabaza) *Cucurbita moschata* (calabaza) y otras especies como: *Benincasa hispida*, *Cucumis anguria*, *Lagenaria*

siceraria, *Luffa acutangula*, *Luffa cylindrica*, *Momordica charantia* y *Trichosanthes cucumerina*.

También actúan como plantas huéspedes del virus, las siguientes especies de hierbas comunes en los cultivos: *Chenopodium album*, *Echium elaterium*, *Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum*, *Heliotropium europaeum* y *Amaranthus spp.*

En las Islas Canarias, el CGMMV se ha diagnosticado en cultivos de sandía, pepino, calabacín, calabaza y melón.

Síntomas en sandía

En las hojas jóvenes puede aparecer un mosaico suave, con un ligero abullonado. También se puede manifestar una reducción del crecimiento de la planta. Los frutos se desarrollan sin síntomas externos, aunque en algunas publicaciones se cita la aparición de una necrosis en el pedúnculo, como una característica de esta enfermedad.

Sin embargo, en el interior de los frutos, se inicia una pérdida de firmeza y decoloración, o puede aparecer una coloración amarillenta en vez de rojo-rosa de la carne, especialmente en su perímetro más externo. Con el avance de la enfermedad, se desarrollan cavidades o áreas que prematuramente se ablandan y que generan una descomposición total de los tejidos internos.

En los cultivos de sandía, cuando las condiciones para el desarrollo de la enfermedad son favorables, las pérdidas económicas pueden llegar a ser del



Figura 1: Síntomas de CGMMV en plantas de sandía, al inicio y al final del cultivo.

100% de la producción, ya que la enfermedad se manifiesta en el momento de la recolección y externamente no se puede conocer el grado de degradación interna de cada una de las frutas.



Figura 2: Síntomas de CGMMV en el interior de los frutos de sandía.



Figura 3: Pérdida total de la producción en un cultivo de sandía afectado por CGMMV

Síntomas en pepino

En las hojas jóvenes por el haz, se produce un síntoma inicial típico de decoloración o amarilleo en forma de estrella, que evoluciona a mosaico verde claro, abullonados y deformaciones y en los frutos se pueden manifestar: deformaciones, manchas o vetas o no aparecer ningún síntoma. Si las plantas son pequeñas, la virosis puede ocasionar una parada de su crecimiento.



Figura 4: Síntomas de CGMMV en hojas y frutos de pepino.

Síntomas en calabaza

Se describen los síntomas que se presentan en los cultivos en el sur de Tenerife, en los que CGMMV se ha diagnosticado en todos los casos en asociación con el PRSV. En las hojas de brotes jóvenes, tanto al inicio como al final del cultivo, aparece un mosaico o moteado verde claro o amarillento, con deformaciones y abullonados, pudiendo producir una parada en el crecimiento de la planta si el ataque es temprano.



Figura 5: Síntomas de CGMMV en infección mixta con PRSV en hojas y frutos de calabaza.

El exterior del fruto también puede mostrar mosaicos y deformaciones o permanecer sin síntomas, si la enfermedad se manifiesta al final del cultivo.

Síntomas en calabacín

Según la bibliografía, las hojas jóvenes se deforman y abullonan, apareciendo mosaicos generalizados o decoloraciones entre los nervios de las mismas, paralizando el crecimiento de la planta.



Figura 6: Síntomas de CGMMV en infección mixta con PRSV en calabacín.

Síntomas en melón

En Almería, en las hojas de los brotes jóvenes y en los frutos de los cultivos de melón en invernadero, se observa una leve clorosis y mosaicos o decoloraciones. En Tenerife, los diagnósticos positivos hasta el momento no han manifestado síntomas en los cultivos.



Figura 7: Síntomas de CGMMV en hojas y frutos de melón. Fotos cedidas por Paloma Castillo Mateo. Laboratorio de Producción y Sanidad Vegetal de Almería. Junta de Andalucía

FORMAS DE TRANSMISIÓN

La transmisión del virus se produce por:

- La semilla, con porcentajes muy variables según hospedante, cultivar y virulencia de la cepa del virus, que puede oscilar del 4% al 44% según distintos estudios.
- El injerto, cuando se utiliza en los viveros para obtener una plántula de calidad.
- El suelo o los sustratos inertes como la lana de roca, la fibra de coco, la turba, la arena o la perlita y las bandejas de semilleros si son reutilizadas.
- El contacto entre las plantas debido al roce entre ellas.
- La manipulación de los trabajadores en las podas o la recolección.
- Los utensilios y la maquinaria al realizar las labores del cultivo.
- Las estructuras de los invernaderos
- El agua de riego contaminada, sobre todo en cultivos sobre sustratos inertes.
- El contacto con los restos de cultivos anteriores contaminados.

- Las hierbas espontáneas portadoras del virus.
- Las abejas mientras visitan las flores de las plantas. Estudios en colmenas han detectado partículas de CGMMV viable sobre el polen, la miel y las abejas.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MANIFESTACIÓN DE LOS SÍNTOMAS:

•La temperatura y la iluminación.

En general la primavera cálida puede ser el primer periodo de manifestación de síntomas en los nuevos cultivos y alar-

garse hasta el inicio del invierno. En el sur de Tenerife, después de nueve meses de estudio (setiembre-mayo) hemos observado que el CGMMV únicamente ha manifestado síntomas de forma continuada en cultivos de pepino en invernadero. En la sandía los daños solo se han presentado en los meses de verano. En la calabaza (CGMMV en infección mixta con PRSV) podrían iniciarse en la primavera y permanecer hasta el otoño si éste es cálido. En el calabacín y en el melón aún no lo podemos precisar, ya que se diagnostica su presencia en las muestras pero no se observan síntomas.

•El tipo de material vegetal.

Los síntomas de mosaico y deformaciones son generalmente más visibles en las hojas jóvenes en crecimiento activo. Solo en plantas severamente infectadas se manifiestan síntomas en los frutos.

•La especie vegetal.

El pepino es más susceptible que otras especies de cucurbitáceas.

•La etapa de crecimiento del cultivo en la que se produzca la infección.

Las plantas adultas son más tolerantes a la infección, por ello es muy importante que al inicio de los cultivos haya poco inóculo viral en los suelos y estructuras de los invernaderos y se minimice la manipulación innecesaria.

PREVENCIÓN Y CONTROL EN LAS EXPLOTACIONES

El CGMMV es un virus muy estable, que puede permanecer infectivo durante

largos periodos de tiempo, principalmente en el exterior de las semillas, en los restos vegetales, en el suelo, en medios de cultivo, en bandejas de semilleros, en herramientas y maquinaria y en las estructuras de los invernaderos.

Para prevenir la introducción de la enfermedad en una explotación

- Utilizar semillas de una empresa registrada y autorizada que garantice que las mismas están libres del virus.
- Verificar el estado sanitario de las plántulas de semillero antes de plantarlas o pedir al vivero esta confirmación. La forma de realizar el muestreo se describe en el apartado siguiente y para su análisis se puede utilizar el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura, cuyos datos se encuentran al final de esta publicación.

Para prevenir la extensión de la enfermedad y la contaminación de otras parcelas

- Realizar las labores siempre en la misma dirección, utilizando guantes y calzas desechables bajo el calzado.
- Desinfectar con hipoclorito sódico (lejía) al 10% las estructuras, las ruedas y los útiles de trabajo y colocar alfombras desinfectantes
- Si aparecieran plantas con síntomas, al inicio del cultivo, eliminarlas y también las vecinas, sacándolas del cultivo en bolsas y enviar una muestra a analizar para su confirmación.
- No intercambiar el personal entre las

distintas parcelas y si se hace, cambiarse la ropa y el calzado y utilizar guantes desechables y herramientas desinfectadas.

Para controlar la enfermedad en parcelas contaminadas

- Lo más prudente es realizar una rotación de cultivo, no colocando de nuevo un cultivo de la misma o de otra cucurbitácea, hasta pasado al menos un año.
- Limpiar bien el terreno, eliminando todos los restos vegetales y toda la vegetación espontánea y plantas de cucurbitáceas que aparezcan dentro y fuera de los invernaderos, que pudieran quedar como hospedantes del virus.
- Desinfectar las estructuras de los invernaderos, los sustratos inertes de cultivos hidropónicos, las instalaciones de riego y los equipos y útiles de trabajo.
- Utilizar en pepino variedades comerciales resistentes al CGMMV si se presentan daños muy graves.
- Realizar paradas largas sin cultivo en verano o mejor aprovechar la estación para realizar una incorporación de materia orgánica o una biofumigación y así mejorar las características del suelo, evitando plantar en el periodo donde se dan las mejores condiciones para el desarrollo de la enfermedad.
- Incorporar la técnica de la biosolarización del terreno en verano (de 40 a 60 días) sobre todo en invernaderos, por alcanzarse temperaturas más altas. Mejorará las características del suelo, favorecerá el desarrollo y vigor del cultivo posterior y reducirá los daños de la enfermedad.



Figura 8: Biosolarización en invernadero.

PREVENCIÓN Y CONTROL EN LOS VIVEROS

Los responsables de semilleros o viveros comerciales deben:

- Utilizar semillas de una empresa registrada y autorizada que garantice que las mismas están libres del virus.
- Implementar un programa de higiene integral, que incluya el uso de desinfectantes en herramientas, maquinarias y estructuras y la utilización del equipamiento personal adecuado: guantes, batas y calzas protectoras de un solo uso para los trabajadores y también para los posibles visitantes.
- Utilizar bandejas de semilleros de un solo uso.
- Realizar una programación de muestreos que incluya el envío para analizar de las plántulas antes de su venta o de realizar los injertos y así confirmar la no presencia de éste y de otros virus que puedan ser transmitidos por las semillas. Se debe tomar de forma aleatoria como mínimo de 1 a 10 plántulas con dos hojas verdaderas, desechando el cepellón, por cada 1000 unidades, utilizando guantes desechables para cada lote, anotando la especie, la variedad y el número de lote de la semilla.

- Analizar cualquier planta que manifieste síntomas, eliminarla y las de los alrededores.
- Minimizar la manipulación en los semilleros y extremar las precauciones en el injerto, utilizando guantes desechables y una solución de hipoclorito sódico (lejía) al 10% para mojar las herramientas por cada lote de plántulas.



Figura 9: Bandejas desechables, muestreo de plántulas e injerto en vivero.

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO DE VIRUS DEL SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL

Los productores de plántulas de cucurbitáceas en viveros comerciales de las Islas, así como los productores que realicen su propia planta, deben llevar este material directamente al Laboratorio de Sanidad Vegetal, ubicado en la Carretera del Boquerón s/n. Finca Isamar (Ubicación del ICIA) en Valle de Guerra - La Laguna. Tenerife.

Para más información:

Teléfonos: 922923360 o 922475298

sva.cagpa@gobiernodecanarias.org

Para otros temas relacionados con sanidad vegetal:

www.gobiernodecanarias.org/agricultura/agricultura/temas/sanidad_vegetal/

PUBLICACIÓN ELABORADA POR:

Ana Isabel Espino de Paz.

Técnico del Laboratorio de Sanidad Vegetal.

Dirección General de Agricultura del Gobierno de Canarias

Hilaria Cecilia Otazo González.

Jefa de Sección de Sanidad Vegetal.

Dirección General de Agricultura del Gobierno de Canarias

PUBLICACIÓN FINANCIADA POR:

Dirección General de Agricultura. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas

COLABORA

Gestión del Medio Rural de Canarias, SAU

© de texto e imágenes: Las autoras

Julio 2018



Virus del mosaico verde jaspeado
del pepino (**CGMMV**) en cucurbitáceas

