



Virus del Mosaico Verde

Jaspeado del Pepino

(CGMMV)



Guía para productores comerciales y producción de semillas

Fotos (de la izquierda y hacia abajo) gracias a HM.Clause, Inc., Monsanto, HM.Clause, Inc.

Este boletín educativo tiene el fin de ofrecer a los productores comerciales y de semillas de cucurbitáceas información sobre el CGMMV y de dar recomendaciones para reducir el riesgo de la ocurrencia de la enfermedad en sus cultivos. Entre los colaboradores de este folleto figuran expertos en CGMMV de la industria y de las universidades. Está patrocinado y distribuido por la Asociación Americana del Comercio de Semillas (ASTA, en inglés), y fue iniciado como respuesta a la ocurrencia en 2013 de la enfermedad en California. Este fue el primer incidente informado del CGMMV en Estados Unidos. Fecha actualizada: Enero de 2018.

Sobre el CGMMV

El virus del mosaico verde jaspeado del pepino (CGMMV, por su sigla en inglés) que fue originalmente detectado en 1935, fue informado por primera vez en EE. UU. en un campo de producción de semillas de melón en California en el verano de 2013. Sin embargo, el CGMMV, y la enfermedad que causa es conocida desde hace mucho en Europa, Asia, Medio Oriente y más recientemente en Canadá. El CGMMV es un miembro del género tobamovirus, que también incluye el conocido virus del mosaico del tabaco (TMV, por su sigla en inglés). El TMV tiene un espectro de huéspedes extremadamente amplio que incluye tomate, pimiento y tabaco. Sin embargo, se considera que el CGMMV tiene un

espectro de huéspedes menor que se limita principalmente a las especies de cucurbitáceas, incluyendo la sandía, el melón, el pepino y calabazas. En algunos entornos y cultivos el CGMMV puede ser especialmente problemático por la facilidad con la que se trasmite y su estabilidad y larga viabilidad en restos de plantas, en el suelo o en superficies de equipos o invernaderos. El daño que causa a los frutos y a la planta huésped puede ser extenso, causando pérdidas sustanciales de producción. Por lo tanto el CGMMV es una amenaza importante al mercado fresco, exportaciones e industrias de semillas de cucurbitáceas en las áreas donde se conoce que puede ocurrir el CGMMV.



(Cortesía de K. S. Ling, USDA-ARS)

Primeros síntomas típicos del CGMMV en plantas de pepino en invernadero.



(Cortesía de Monsanto Vegetable Seeds)

Plantas de pepino saludables en invernadero.

Causas y fuentes

El mosaico verde jaspeado del pepino es causado por el virus del mosaico verde jaspeado del pepino (CGMMV), que es una partícula microscópica en forma de varilla (300 nm de largo x 18 nm de ancho). El virus se puede transmitir a través de la semilla y de la savia y sobrevive durante largos periodos en restos de cultivos infectados. La transmisión a través de las semillas ha sido informada frecuentemente en pepinos pero puede ocurrir también en otras especies. El virus puede introducirse en los cultivos de varios modos, pero el suelo y semillas contaminados son las vías más comunes. El virus típicamente infecta las plantas a través de heridas, y puede sobrevivir y diseminarse mediante varios medios, incluyendo:

- ❑ Los suelos contaminados con restos de plantas infectadas pueden infectar las raíces. El virus puede esparcirse luego por contacto de raíz a raíz.
- ❑ El CGMMV puede esparcirse en agua contaminada o en soluciones de nutrientes en cultivos sin suelo.
- ❑ La diseminación del virus puede ocurrir fácilmente por transferencia mecánica, especialmente en sistemas de cultivos intensivos o protegidos donde se podan, se marcan con estacas, se manipulan o se tocan con frecuencia las plantas. En producciones en campos abiertos la maquinaria usada para cultivar o para controlar la maleza puede esparcir el virus.
- ❑ Los portainjertos infectados pueden servir como fuente de inóculo si la planta se injerta.
- ❑ Las semillas cosechadas de plantas infectadas pueden llevar el CGMMV y la transmisión puede ser del 20% o más.
- ❑ Algunas especies tal como el pepinillo del diablo (*Echallium elaterium*) pueden tener una infección sin síntomas.
- ❑ El virus puede sobrevivir durante periodos largos en las superficies de invernaderos, de equipos o de herramientas.
- ❑ Se ha reportado que el CGMMV fue transmitido a través del polen en la polinización artificial bajo condiciones de invernadero, pero no se ha confirmado aún que la diseminación ocurra naturalmente a través del polen en el campo.

Hasta la fecha no se ha comprobado que ningún insecto sea portador del CGMMV. Es teóricamente posible que algunos insectos masticadores puedan transmitir el virus pero no se ha confirmado aun experimentalmente.

Cómo diagnosticar el CGMMV

Sintomatología



Plántulas: Los síntomas pueden ser indistinguibles o difíciles de reconocer en plántulas jóvenes. En infecciones graves los cotiledones pueden ponerse de color amarillo pero con mayor frecuencia los síntomas no se ven hasta el desarrollo de la primera o segunda hoja. Se debe someter a prueba las plantas con síntomas sospechosos usando métodos aceptables de detección del CGMMV.



Hojas: Los síntomas del CGMMV (moteado y deformación de hojas, frutos manchados y distorsionados) pueden confundirse con aquellos causados por muchos otros virus que afectan a cucurbitáceas, lo que hace que el diagnóstico basado únicamente en los síntomas visuales sea poco confiable. Los síntomas iniciales incluyen aclaramiento de las nervaduras y arrugamiento en las hojas jóvenes mientras que se vuelven cloróticas y blanquecinas las hojas maduras. Hay diferentes cepas del virus y dependiendo de la cepa, puede ocurrir una distorsión de la hoja de leve a grave, moteado y abullonado en las hojas, y enanismo de las plantas. La distorsión de la hoja puede ser más grave a temperaturas bajas cuando las plantas crecen más lentamente. El inicio de los síntomas luego de la exposición al virus varía de acuerdo al huésped, la cantidad de inóculo y las condiciones ambientales pero en el pepino los síntomas pueden aparecer de 7 a 14 días luego de la infección.



(Cortesía de CDFA)

Síntomas en hojas de melón cultivado a campo abierto.



(Cortesía de Monsanto Vegetable Seeds)

Manchas en hojas de sandía.

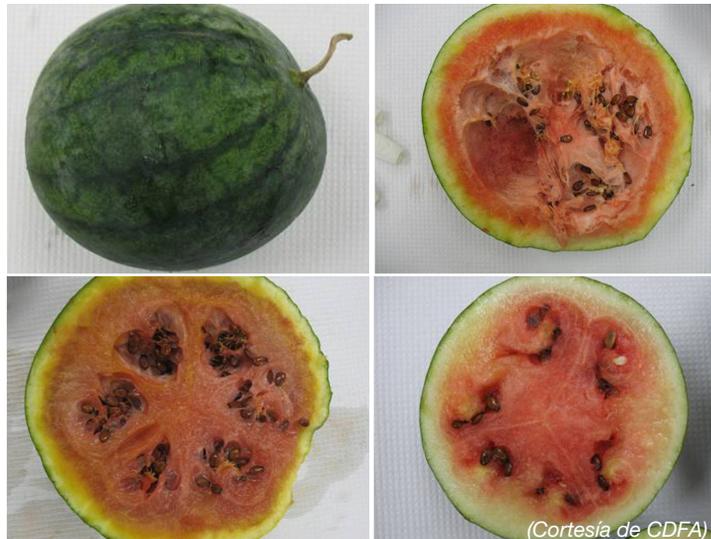


Frutos: Pueden no tener síntomas, al menos externamente, o pueden mancharse mucho, distorsionarse o aparecerle vetas, especialmente con temperaturas altas. En algunos casos, los frutos que no muestran síntomas externos pueden tener la carne interna decolorada o necrótica. Parece que esta sintomatología es especialmente pronunciada en sandía.



(Cortesía de Monsanto Vegetable Seeds)

Manchas y decoloración causada por CGMMV en el pepino. Los frutos afectados no pueden comercializarse.



(Cortesía de CDFA)

Síntomas externos (izquierda superior) e internos de la sandía causados por una infección grave del CGMMV.

Factores que influyen en la manifestación de los síntomas

Medio ambiente (temperatura, iluminación)

Generalmente, las temperaturas bajas a comienzos de la temporada de crecimiento, en la primavera, asociada con baja intensidad de luz, tienden a causar en síntomas más graves que durante el verano caluroso.

Cepa del virus

Algunas cepas del CGMMV pueden producir síntomas más graves que otras. Actualmente, se han identificado dos genotipos diferentes: el Asiático y el Europeo.

Condiciones de crecimiento

Sistemas de producción de cultivos protegidos, con actividades tales como el entutoramiento del cultivo y la recolección de los frutos, tienden a favorecer la diseminación del virus debido a la facilidad de la transmisión mecánica.

Tipo de tejido (hojas, frutos)

Los síntomas del mosaico moteado y la distorsión son generalmente más visibles en hojas jóvenes en crecimiento activo. En plantas severamente infectadas, pueden manifestarse síntomas en los frutos, especialmente en sandía y pepino.

Huésped (especies, variedad)

Muchas cucurbitáceas son huéspedes del CGMMV pero el pepino es más susceptible que otras especies y muestra una sintomatología intensa. Actualmente, algunas variedades resistentes (tolerantes) al CGMMV están disponibles comercialmente. Es necesario realizar más investigación para identificar fuentes de resistencia genética para otras especies.

Momento de infección (etapa del cultivo)

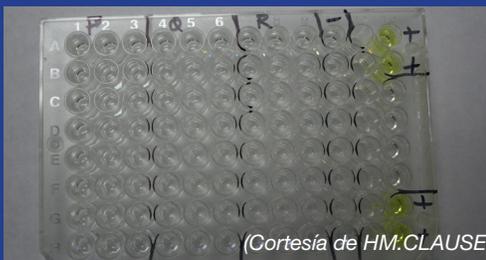
Hay generalmente menores cantidades de inóculo viral al inicio de la temporada (comienzos de la primavera) que hacia el final de la temporada (otoño). En cultivos protegidos, limpiar y desinfectar el invernadero antes de poner un cultivo reduce las posibilidades de infección. Cultivos posteriores pueden verse perjudicados por el inóculo acumulado que persista en las estructuras, las herramientas, la ropa y las carretillas).

Etapas de crecimiento (plántulas-planta madura)

Una infección temprana en la etapa de las plántulas jóvenes genera síntomas más intensos, que resultan en pérdidas más cuantiosas. Por lo tanto, se aconseja minimizar la manipulación innecesaria de las plantas en las primeras semanas luego del trasplante. Las plantas adultas son más tolerantes a la infección por virus.

Pruebas de detección en el campo o en el laboratorio

El ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA) detecta la proteína de la cubierta proteica específica del virus y se usa generalmente para comprobar la presencia del virus en la semilla. Entre los proveedores de materiales para la prueba se encuentra: Prime Diagnostics (PRI): Droevendaalsesteeg 4, 6708 PB Wageningen; +31 (0) 317 480100. <https://www.wageningenur>.



(Cortesía de HM:CLAUSE, Inc.)

Placa de prueba de semilla (ELISA), que muestra los controles positivos (de color oscuro).



Reacción positiva del ImmunoStrip para el CGMMV.

- La prueba de retrotranscripción y reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) detecta el ARN del virus.
- La RT-PCR en directo, también detecta el ARN del virus.
- La amplificación isotérmica mediada por asas (LAMP, en inglés) ofrece una alternativa al PCR con un tiempo de reacción más corto y sin tanta preparación de la muestra.
- El bioensayo mediante la inoculación mecánica en la planta huésped detecta el virus viable. La reacción en las plantas inoculadas puede variar dependiendo de la cepa del virus y las condiciones ambientales. Por lo tanto, es necesario seguir investigando para determinar cuál(es) cepa(s) del virus pueden detectarse a través de la inoculación de huéspedes específicos y bajo qué condiciones.
- ImmunoStrip (www.agdia.com, no. ISK 45700) es una prueba de tiras reactivas que permite la rápida detección in situ de todas las cepas del CGMMV.

Programa piloto de prueba para semillas importadas (NSHAPP, en inglés)

Con la intención de prevenir que el CGMMV se introduzca en los Estados Unidos, se ha desarrollado un programa piloto en un esfuerzo coordinado entre NSHS, USDA-APHIS, y ASTA. Este programa, que fue iniciado en marzo de 2016, tiene como objetivo implementar un método no reglamentario que usa entidades acreditadas NSHS o Naktuinbouw Authorized Laboratories (NAL) para someter a prueba la semilla importada de melón, sandía y pepino. La participación en este programa por parte de las empresas es voluntaria, contempla la firma de un contrato de cumplimiento y la entrega de los resultados de pruebas realizadas. Se puede encontrar más detalles sobre el programa en el sitio web de NSHS: <http://www.seedhealth.org/imported-seed-pilot-program-nshapp>

Recomendaciones para el control del CGMMV

El uso de semillas

- ❑ Al igual que otros tobamovirus, se piensa que el CGMMV se encuentra principalmente en la superficie de la semilla, y en menor grado en su interior, y puede mantener su capacidad de infección durante años.
- ❑ Todos los orígenes de semilla (experimental, semilla parental, variedades experimentales y comerciales o, si se injerta, la semilla del portainjerto y del injerto) deben someterse a prueba con un resultado “negativo” o “sin evidencia” de CGMMV, usando un método de prueba y muestra apropiada para semillas. Tenga en cuenta que estos resultados ayudan a asegurar, pero no garantizan que un lote de semilla esté libre de CGMMV. Generalmente la muestra debe ser de por lo menos 1.500-2.000 semillas o el 10% del total de un lote pequeño.
- ❑ Las pruebas deben realizarse en un laboratorio confiable y reconocido con experiencia en pruebas de semillas. Los laboratorios pueden usar el método validado y aprobado por el Sistema Nacional de Sanidad de Semillas de los Estados Unidos (<http://www.seedhealth.org/index.html>) (NSHS) y la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (ISTA) (<https://www.seedtest.org/upload/cms/user/SH-07-026-2014.pdf>).
- ❑ Se recomienda no utilizar lotes de semillas que no han sido analizados para CGMMV o, si se utilizan, sembrar el lote de manera aislada para que el cultivo no pueda servir como fuente de infección para otros cultivos si el patógeno está presente en la semilla.
- ❑ Varios métodos de tratamiento comunes para las semillas (incluyendo la termoterapia a 72C durante 3 días, la quimioterapia en 10% de fosfato trisódico o una combinación de ambos) reducen la infectividad del CGMMV. Sin embargo, la desactivación completa del CGMMV en semillas debe confirmarse a través de un bioensayo.

La producción de plántulas

- ❑ Utilizar semillas de una fuente acreditada que hayan sido analizadas adecuadamente por la presencia de CGMMV.
- ❑ Inspeccionar el cultivo con regularidad, comenzando cuando aparece la segunda hoja verdadera. Hay que tener en cuenta que los síntomas del CGMMV probablemente sean leves y difíciles de reconocer cuando las plantas son pequeñas. Hasta la fecha, no se ha informado de ninguna incidencia del CGMMV en ningún cultivo de cucurbitácea en invernaderos en los EE. UU., pero aun así es importante tomar las precauciones adecuadas.
- ❑ Si se detectara el virus sería prudente destruir todas las plántulas dentro y hasta 90 a 150 cm alrededor de las plántulas sintomáticas del área afectada. Se recomienda comprobar la presencia del CGMMV en las plántulas sospechosas mediante pruebas adecuadas de laboratorio antes de destruir dichas plántulas.
- ❑ El virus se transmite eficientemente por contacto y necesita de una lesión para infectar las plantas. Las manos del trabajador, la ropa y las herramientas pueden diseminar el virus a plantas saludables durante el deshojado, la manipulación del cultivo, la cosecha de los frutos o luego del embalaje de frutos infectados..
- ❑ Destruir o esterilizar todas las bandejas que contengan plantas infectadas antes de volverlas a usar. Varios productos, incluyendo el una solución de peroximonosulfato de potasio (2% Virkon S) o una solución de 0.5% hipoclorito de sodio (NaOCl) recientemente preparada, pueden ser desinfectantes efectivos. En cultivos protegidos el uso de leche en polvo descremada (con 3,5% de proteína) podría prevenir la diseminación de varios virus del género tobamovirus y por lo tanto podría ser efectivo contra el CGMMV.



El control efectivo del CGMMV requiere que todos en la cadena de producción, desde la producción de semilla hasta la producción comercial hagan su parte. Seguir las prácticas mencionadas abajo ayudará a reducir las posibilidades de introducción y diseminación del virus, y las pérdidas asociadas de cultivos.

La producción de plántulas (continuación)

- ❑ Inspeccionar alrededor de los semilleros o invernaderos y destruir todas las malezas de la familia cucurbitácea que podrían servir como huésped para el virus.
- ❑ El CGMMV puede fácilmente esparcirse en el proceso de injerto. Asegurar de esterilizar las herramientas mojándolas con una solución de Virkon al 2% o con lejía al 10%. Asegurar de enjuagar las herramientas y las manos del personal luego para quitar el residuo de la desinfección. Inspeccionar las plantas injertadas a menudo en busca de síntomas.
- ❑ Se recomienda que los responsables de semilleros/viveros implementen un programa de higiene integral que incluya el uso de desinfectantes y de ropa protectora para trabajadores y visitantes.



Una buena desinfección antes de ingresar (para inspeccionar, etc.) a un campo de producción de semillas comerciales (tal como se ilustra en este campo de brócoli) incluiría la desinfección de las botas, la ropa, las manos y los implementos.

Productores comerciales: Campo abierto

- ❑ Usar semillas de una fuente acreditada que haya sido analizadas adecuadamente por la presencia de CGMMV. Si se trasplantan plántulas, asegurar de inspeccionarlas para confirmar la ausencia de síntomas antes del trasplante.
- ❑ Seguir buenas prácticas de desinfección y de cultivo que incluyan como precaución el control de malezas, especialmente especies de cucurbitáceas al margen del campo, y de insectos masticadores.
- ❑ Inspeccionar los campos en busca de síntomas en las plantas a intervalos regulares. Tomar muestras de tejido de las plantas con síntomas sospechosos y realizar un análisis para diagnosticar la causa.

Productores comerciales: Cultivos protegidos

- ❑ Utilizar semillas de una fuente acreditada que hayan sido analizadas adecuadamente por la presencia de CGMMV con resultados sin evidencia del virus.
- ❑ Se ha informado en la literatura científica que el tratamiento de semilla infectada con CGMMV, con quimioterapia de fosfato trisódico al 10% o termoterapia a 72C durante 3 días, reduce la infectividad del CGMMV sin ningún efecto adverso mayor sobre la germinación de la semilla.
- ❑ Impedir la contaminación cruzada entre invernaderos de diferentes zonas y desde el lugar de embalaje usando desinfectantes a la entrada de cada recinto. Solamente personal autorizado con ropa limpia y equipo desinfectados debe ingresar a un invernadero limpio.
- ❑ Seguir las prácticas de higiene lavándose las manos con jabón o desinfectante luego de manipular plantas.
- ❑ Minimizar la manipulación innecesaria de cultivos en las primeras semanas luego del trasplante.
- ❑ En sistemas de producción hidropónicos, evitar la recirculación de solución con nutrientes durante varias semanas luego del trasplante, porque se ha demostrado que el CGMMV mantiene su infectividad en aguas de riego.

Productores comerciales: Cultivos protegidos (continuación)

- ❑ Mientras crecen activamente las plantas, técnicos expertos deben inspeccionarlas para identificar los primeros síntomas, someter las plántulas sospechosas a análisis de laboratorio para confirmar la presencia del virus y arrancarlas y colocarlas cuidadosamente en un contenedor (bolsa de plástico, etc.) para eliminarlas. Evitar que el contenedor toque las plantas restantes en el invernadero durante su eliminación.
- ❑ Desinfectar las herramientas de corte y poda entre cada planta con desinfectantes (tales como Virkon al 2%, lejía recién preparada al 10% o leche en polvo desnatada) al hacer el deshojado, la recolección de los frutos, la poda y otras actividades de manipulación de plantas.
- ❑ Limpiar y desinfectar cuidadosamente el invernadero al final de cada cultivo.

Productores de semillas

- ❑ Utilizar semillas de una fuente acreditada que hayan sido analizado adecuadamente por la presencia de CGMMV.
- ❑ Revisar cuidadosamente la sembradora para comprobar que esté limpia, sin restos de plantas, antes sembrar.
- ❑ Inspeccionar los cultivos según sea necesario durante todo el ciclo del cultivo para identificar la presencia síntomas de CGMMV y de otras plagas.
- ❑ Al realizar inspecciones de campo se recomienda desinfectar los zapatos, la ropa y los manos entre cada campo y inspeccionar al final cualquier campo que contenga plantas con síntomas sospechosos de CGMMV.
- ❑ Caminar por el campo e inspeccionarlo siguiendo una pauta sistemática para mejorar la probabilidad de encontrar brotes aislados de la enfermedad.
- ❑ Al cosechar, lavar todo el equipo con una lavadora de alta presión. Inspeccionar y limpiar nuevamente la cosechadora si es necesario.
- ❑ Limpiar todas las lavadoras de semillas con una lavadora de alta presión, inspeccionarlas y volver a lavar si todavía quedan desechos o semillas de una cosecha anterior.
- ❑ Limpiar y barrer cuidadosamente las secadoras de semillas entre lotes y volver a inspeccionarlas. Limpiar e inspeccionar el equipo de acondicionamiento/limpieza de semillas entre cada lote de semillas. No se ha comprobado que ningún insecto sea un vector del CGMMV pero puede ser beneficioso como parte de un buen programa de control de plagas el control de insectos masticadores tal como el escarabajo del pepino.



Equipo de cosecha de semilla de cucurbitáceas..



Equipo de secado de semilla de cucurbitáceas.

Qué hacer ante sospechas de CGMMV

Existe a la venta un kit, ImmunoStrip® de el Agdia®, que es fácil de usar y provee un diagnóstico rápidamente. Este tipo de prueba puede ser útil para un diagnóstico preliminar, pero se recomienda una evaluación más exhaustiva y cuidadosa para su confirmación. Para comprobar el diagnóstico, lleve una muestra de tejido sintomático para analizarla en un laboratorio confiable.

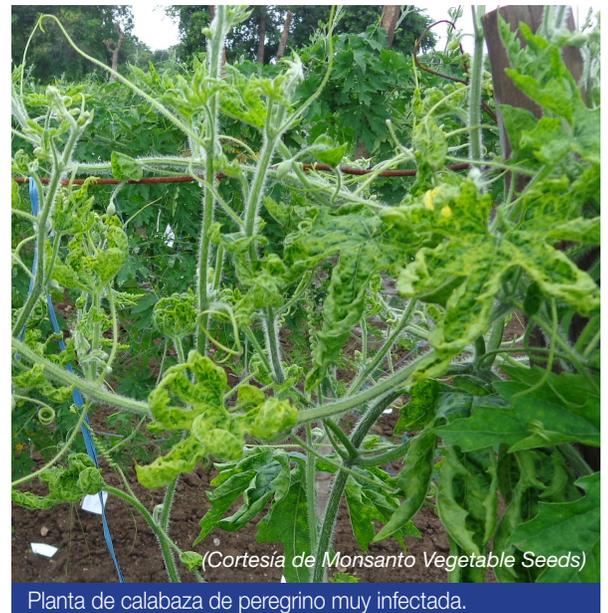
Preguntas y respuestas

¿Qué hace que el CGMMV sea una enfermedad problemática para la producción de cucurbitáceas en invernaderos?

Debido a las muchas actividades manuales asociadas con la producción de pepino y otras cucurbitáceas en invernaderos, se han observado frecuentemente brotes de CGMMV en la producción de pepinos en invernaderos en algunas localidades (no aún en los EE. UU.). La semilla o las plántulas han sido la fuente principal de infecciones del CGMMV y las actividades manuales que diseminan el virus mecánicamente han sido la fuente secundaria. No se entiende bien el potencial para la transmisión del CGMMV por el polen, por eso será importante discernir el posible rol del abejorro y otros polinizadores en su diseminación.

¿Cuál es la cucurbitácea más susceptible al CGMMV?

Se ha identificado resistencia en pepino, y dicha resistencia reduce la multiplicación del virus y su diseminación en la planta. Hay un número limitado de variedades comerciales disponibles para el invernadero con calefacción (principalmente en Canadá y en Europa) que cuentan con esta resistencia. Todas las otras especies de cucurbitáceas, con la excepción de algunas variedades de portainjertos, son susceptibles a la infección de CGMMV. El pepino que no tiene resistencia puede ser muy susceptible y las plantas infectadas generalmente desarrollan los síntomas del mosaico jaspeado. El melón y la sandía son susceptibles también. La calabaza de peregrino, que se usa frecuentemente como portainjerto, es muy susceptible al CGMMV. El primer paso en el desarrollo de variedades resistentes a CGMMV es la selección de germoplasma entre las cucurbitáceas para identificar fuentes de resistencia.



(Cortesía de Monsanto Vegetable Seeds)
Planta de calabaza de peregrino muy infectada.

¿La incorporación de resistencia es la solución para controlar el CGMMV?

La solución ideal para el control de las enfermedades de tobamovirus es usar una variedad resistente a la enfermedad. Hay información limitada sobre germoplasma de cucurbitáceas con resistencia al CGMMV. Se han desarrollado algunos materiales transgénicos con resistencia al CGMMV, pero su utilización no será fácil. Por lo tanto, es necesario realizar una selección adicional del germoplasma de USDA y de cucurbitáceas de otros orígenes para identificar resistencia genética.

¿Existe un método de desinfección de semilla para controlar el CGMMV?

Hay informes que indican que los tratamientos de semillas con termoterapia a 72 C durante 3 días o quimioterapia con 10% de fosfato trisódico pueden ser efectivos. Sin embargo, tales tratamientos solamente pueden reducir el título viral, y por lo tanto solo reducen la infectividad del virus pero no lo erradican. Por lo tanto, es necesario realizar bioensayos para verificar la desactivación de la capacidad de infección del virus después del tratamiento. Quizás sean necesarios esfuerzos adicionales para buscar mejores químicos o procedimientos con tratamientos de semilla.

Agradecimientos

ASTA y la Asociación de Semillas de California (CSA, en inglés) desean extender su agradecimiento a Dr. Kai Shu Ling del USDA-ARS, a Dr. Bryce Falk de la Universidad de California-Davis y a Tracy Bruns (ISU/NSHS) por sus contribuciones a este boletín. Gracias especiales al HM.CLAUSE Departamento de Comunicaciones de HM.CLAUSE por formatear y desarrollar este boletín.

En cooperación con:

Monsanto Vegetable Seeds
Sakata Seed

Syngenta Seeds, Inc.
HM.CLAUSE, Inc.

Fuentes adicionales de información sobre el CGMMV:

CABI Crop Protection Compendium (<http://www.cabi.org/cpc/>)

Kim SM, Nam SH, Lee JM, Yim KO, Kim KH, 2003. Destruction of Cucumber green mottle mosaic virus by heat treatment and rapid detection of virus inactivation by RT-PCR. *Molecules and Cells* 16, 338-42.

Ling, K.-S., Li, R. and Zhang, W. 2014. First Report of Cucumber green mottle mosaic virus Infecting Green- house Cucumber in Canada. *Plant Dis.* 98:701;

<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-09-13-0996-PDN>

Ellouze, W. Dalpé, S., Zhang, W., Howard, R., and Ling, K.-S. 2016. Managing Cucumber green mottle mosaic virus in Alberta greenhouses. *Agri-Facts* 256_635-1.

[http://www1.agriculture.alberta.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex15624/\\$file/256_635-1.pdf?OpenElement](http://www1.agriculture.alberta.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex15624/$file/256_635-1.pdf?OpenElement)

APÉNDICE al guía para el Virus del Mosaico Verde Jaspeado del Pepino (CGMMV)

Existe ahora información nueva acerca de fuentes posibles del virus del mosaico verde jaspeado del pepino (CGMMV), además de la descrita en el boletín anterior. El CGMMV se trasmite eficientemente por contacto entre plantas, pero hasta ahora no había evidencia clara que los insectos polinizadores benéficos también pueden transmitir el virus. Publicaciones recientes demuestran que las abejas (*Apis mellifera*) pueden transmitir el CGMMV mientras comen y visitan las flores de plantas hospedantes. Se ha detectado el virus viable de CGMMV sobre el polen, la miel y las abejas durante el monitoreo de colmenas en Australia. Se ha demostrado que el escarabajo *Raphidopalpa foveicollis* puede ser un vector en experimentos. Sin embargo, no existe todavía evidencia conclusiva que los escarabajos *Diabrotica spp.* pueden transmitir el virus.

En los años recientes en varios países, se ha diagnosticado infecciones con CGMMV en algunas especies de maleza, aun frecuentemente en plantas asintomáticas. Se encontraron dichas malezas dentro y alrededor de campos de cucurbitáceas infectadas con CGMMV. No se entiende bien la importancia que puedan tener esas especies de malezas en la epidemiología del CGMMV, pero se puede considerar las malezas infectadas como otra posible fuente primaria de inóculo del CGMMV. Se encuentra abajo una lista de posibles especies de malezas como hospedantes. Se podrá sumar a la misma hospedantes adicionales cuando se detecten infecciones adicionales.



Apis mellifera



Diabrotica undecimpunctata (Adulto)

Malezas como hospedantes del virus del mosaico verde jaspeado del pepino (Dombrovsky et.al., 2017).

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Apiaceae	<i>Heracleum moellendorffii</i>	Eosuri
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i>	Verrucaria; hierba verruguera; heliotropo; girasol
Lamiaceae	<i>Moluccella laevis</i>	Campanas de Irlanda; molucela; moluca
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora; tomatillo del diablo
	<i>Withania somnifera</i>	Bufera; oroval; ginseng indio; hierba mora mayor
Amaranthaceae	<i>Amaranthus blitoides</i>	Bledo; breo; hebreo
	<i>Amaranthus graecizans</i>	Bledo
	<i>Amaranthus muricatus</i>	Bledo; hierba meona; meonita; yerba meona
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Bledo; hierba meona; amaranto común
	<i>Amaranthus viridis</i>	Bledo verde
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Cenizo blanco; armuelle; berza peruana; cañizo; cenizo; quínoa
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga; uadela
Cucurbitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i>	Tuera; alhandal; coloquintida; sandía amarga
	<i>Ecballium elaterium</i>	Pepinillo del diablo; cohombriño amargo; elaterio
	<i>Mukia maderaspatana</i>	
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i>	Tornasol; cencila; cendía; cenizo tornasol; girasol

Debido a estos informes recientes, la industria semillera recalca la importancia de un buen control de malezas y un programa comprehensivo de higiene para prevenir la introducción y diseminación de CGMMV para todos los agricultores. Hacen falta investigaciones adicionales para aclarar el papel que puedan jugar las abejas y otros insectos polinizadores en la introducción de CGMMV y el manejo del mismo. Como precaución, no se deben de reubicar insectos polinizadores de una parcela infectada a otra sana.

Referencias:

Darziab, E., et. al., 2017. The honeybee *Apis mellifera* contributes to *Cucumber green mottle mosaic virus* spread via pollination. British Society for Plant Pathology (pp 1-8).

Dombrovsky, A., Lucy T.T. Tran-Nguyen, and Roger A.C. Jones. 2017. *Cucumber green mottle mosaic virus*: Rapidly Increasing Global Distribution, Etiology, Epidemiology, and Management. Annual Review of Phytopathology (pp 231-256).

Finlay-Doney M., et. al., 2017. Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV) and honey bee pollinators. Department of Primary Industry and Resources. National Plant Biosecurity Diagnostic network.



(Cortesía de CDFA)



(Cortesía de Monsanto Vegetable Seeds)



(Cortesía de Monsanto Vegetable Seeds)

asta

american seed trade association

GUÍA PRODUCIDA POR

HM • CLAUSE



Communications Division | U.S. 7/09 | 0118

(Cortesía de HM.CLAUSE, Inc.)