

Los cultivos hortícolas sufren plagas y enfermedades que encarecen la producción, constituyendo el principal inconveniente para alcanzar un valor de mercado rentable.

Virosis en los principales cultivos hortícolas de la Región de Murcia

A.M. REQUENA¹, M.E. REQUENA¹, C. EGEE-GILABERT², M. EZZIYANI¹, M.E. CANDELA¹

¹Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, mcandela@um.es.

²Departamento de Ciencia y Tecnología Agraria. ETS Ingeniería Agronómica. Universidad Politécnica de Cartagena.

Introducción

Entre las diferentes especies hortícolas que se cultivan en la Región de Murcia, destaca por su importancia, medida en superficie cultivada, el melón, al que le siguen el tomate y el pimiento, siendo España el mayor productor de pimiento de la Unión Europea. Estas hortalizas sufren numerosas plagas y enfermedades que encarecen su cultivo constituyendo el principal inconveniente para alcanzar un valor de mercado que haga rentable su comercialización.

Entre las numerosas enfermedades difíciles, si no imposibles de controlar cuando ya han atacado al cultivo, se encuentran las provocadas por virus, los cuales son los causantes de enormes pérdidas de productividad, habiéndose comprobado que algunos virus pueden incidir hasta en el 90% de los individuos de una plantación lo cual puede llegar a provocar unas pérdidas en la cosecha del 15 al 65%.

A nivel mundial se conocen alrededor de 30 virus capaces de afectar a la mayoría de los cultivos de esta hortícolas, aunque en España se pueden citar unos siete virus como los causantes de los mayores daños: el virus del mosaico del tomate (ToMV), el virus de la cuchara (TYLCV), el virus del bronceado del tomate (TSWV), el virus del mosaico del pepino (CMV), el virus Y de la patata (PVY), el virus del mosaico del tabaco (TMV) y el virus

del moteado suave del pimiento (PMMV).

La incidencia de los virus es variable dependiendo fundamentalmente de las condiciones ambientales en la que se desarrollan los cultivos. Así mismo, la sintomatología dependerá del estado fisiológico en el cual el cultivo sufra la infección, siendo más grave cuando las plantas estén en estado vegetativo temprano.

Un grupo importante de virus que atacan las hortalizas lo constituyen los tobamovirus (TMV, ToMV y PMMV) que tienen como característica importante desde el punto de vista epidemiológico, su transmisión mecánica. Esto hace que su incidencia sea muy grave en cualquier tipo de cultivo, pero mucho más en invernaderos donde la alta densidad de plantación y las labores culturales favorecen su diseminación. Además, su transmisión por semillas y su persistencia en restos vegetales del suelo los hace el grupo de virus más difícil de controlar.

Muchas de las enfermedades víricas tienen además un condicionante en la extensión de la enfermedad que es su transmisión mecánica por contacto, a través de aberturas naturales o por heridas donde el virus puede ser depositado por organismos vectores como insectos, hongos, nemátodos e incluso el hombre.

El control de los vectores de transmisión mediante la utilización de mallas, productos químicos o enemigos naturales favorece que la transmisión de virosis sea mucho menor o casi inexistente, y más si se suma al uso de variedades resistentes.

Éste es, actualmente, el método más adecuado para combatir las infecciones víricas, pero siempre hay que comprobar su eficacia pues debido a la capacidad que tienen los virus de mutar, se pueden generar epifitas imprevistas al aparecer repentinamente una virosis descontrolada en una determinada zona de cultivo.

Todos estos factores hacen que las virosis sean uno de los procesos epidemiológicos más complejos y para su identificación, lo primero que hay que hacer es conocer la sintomatología que producen los virus típicos y recurrentes en las zonas de cultivo y estar alerta ante la posible aparición de nuevas virosis. En este trabajo se describe la sintomatología de las principales enfermedades debidas a virus en tomate, pimiento y melón, así como

■ A nivel mundial se conocen unos 30 virus capaces de afectar a la mayoría de cultivos hortícolas, aunque en España se pueden citar siete virus como causantes de los mayores daños, entre ellos el virus del mosaico del tomate, de la cuchara, el virus Y de la patata o del mosaico del tabaco



Síntomas del virus del mosaico del pepino sobre:

(A) Planta de melón.

(B) Fruto de melón.

la identificación de los virus causantes y de los vectores de los que se conoce su modo de acción, junto con recomendaciones para su control.

2. Virosis en cultivos hortícolas

2.1. Melón

Entre las cucurbitáceas que con más rendimiento se cultivan en la Región de Murcia se encuentra el melón. Este es un cultivo en el que se han descrito numerosas virosis que disminuyen notablemente su productividad entre las que podemos citar 4 debidas a los siguientes virus.

2.1.1. Virus de mosaico del pepino (CMV)

Es el virus más común en Cucurbitáceas, afectando sobre todo a melón, pepino y calabacín. Las plantas atacadas se ven severamente afectadas tanto en los campos como en los invernaderos. En algunas localidades, de una tercera parte a la mitad de las plantas pueden ser destruidas por esta enfermedad.

Los síntomas que muestran las plantas de melón son mosaicos fuertes, reducción del crecimiento, aborto de flores, deformaciones de hojas, flores y frutos. En los casos severos las plantas infectadas pueden quedar achaparradas en grado considerable o incluso pueden ser destruidas totalmente por la enfermedad.

El virus se transmite por la savia impregnada sobre las manos y ropa del personal y, también, por muchos áfidos (pulgones).

El mosaico del pepino puede ser controlado principalmente mediante el uso de variedades re-



sistentes, la eliminación de las malezas que sirven de hospedantes y controlando a los insectos vectores. Dado que la mayoría de las infecciones primarias y más severas son iniciadas por virus transmitidos por áfidos provenientes del exterior del campo, todas las medidas como la colocación de trampas verticales pegajosas, cultivos trampa limítrofes en el campo o películas reflectoras de polietileno, que retrasan la llegada o reducen el número de áfidos en el cultivo, retrasan la aparición y propagación del virus y reducen las pérdidas que ocasiona la enfermedad.

2.1.2. Virus del mosaico de la sandía (WMV-2)

Este virus tiene una distribución mundial y en España se ha citado en Valencia, Madrid, Aragón, Cataluña, Extremadura y Almería.

Produce mosaicos y moteados en todas las cucurbitáceas, en las que disminuye la producción y calidad de sus frutos. En hojas se observan mosaicos amarillos suaves, deformaciones, filimorfismo y abullonaduras. En frutos se observan cambios de color, mosaicos y deformaciones.

Síntomas del virus del mosaico de la sandía sobre:

(A) Planta de melón.

(B) Fruto de melón.

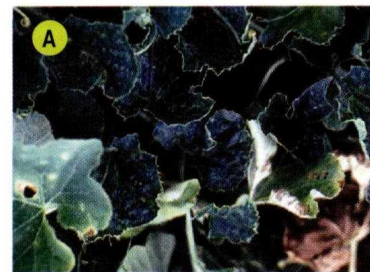
La transmisión de este virus la realizan más de 38 especies de áfidos de forma no persistente. También se transmite por inoculación mecánica. Las medidas preventivas que se utilizan para controlar la transmisión de este virus son: no asociar cultivos en la misma parcela, realizar rotaciones de cultivos, usar variedades resistentes, utilizar material vegetal sano, eliminar las plantas afectadas por el virus y realizar tratamientos con productos fitosanitarios específicos contra el vector antes de retirar los restos vegetales de la parcela.

2.1.3. Virus del mosaico de la calabaza

El mosaico de la calabaza existe ampliamente en el hemisferio occidental y quizá en todas partes del mundo. Este virus afecta a los cultivos de melón, pepino, calabacín y sandía, en los que produce síntomas que por lo general son indistinguibles de los que ocasionan los mosaicos del pepino y de la sandía.

En melón produce manchas de color verde oscuro en las hojas junto a los nervios seguido, a veces, de deformaciones o de una aparente recuperación. Los síntomas en frutos se manifiestan con una reducción del rendimiento.

La transmisión se realiza a través de las semillas pues sobre-



Síntomas del virus del mosaico de la calabaza sobre:

(A) Planta de melón.

(B) Fruto de melón.

vive en ellas y se transporta a nuevas plantas en la siguiente estación a través de los escarabajos manchado (*Diabrotica sp.*) y rayado del pepino (*Acalymma sp.*). También es transmitido por las semillas de algunas malas hierbas como cenizo (*Chenopodium*), jugando un importante papel epidemiológico en la conservación del virus de un año para otro, así como en su diseminación. La transmisión por vectores suele ser mediante insectos masticadores y la transmisión mecánica, se realiza por contacto entre plantas y durante las operaciones de poda, entutorado, etc.

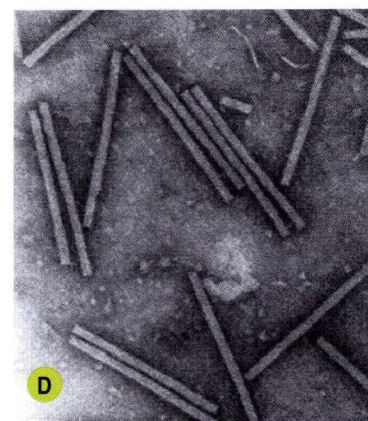
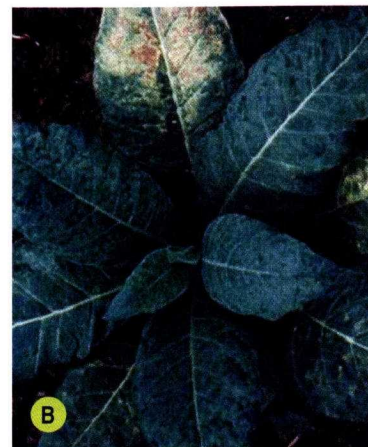
Los métodos de lucha contra este virus son la utilización de semillas libres de virus, desinfección de las semillas con fosfato trisódico, evitar la transmisión mecánica en las operaciones manuales desinfectando las herramientas y procurando tocar las plantas infectadas lo menos posible y eliminar precozmente las enfermas para reducir la posible infección posterior.

2.1.4. Virus del cribado del melón (MNSV)

El virus del cribado del melón afecta a pepino, sandía y, sobre todo, a melón donde los daños ocasionados son bastante graves, principalmente en las variedades de tipo Galia, con pérdidas económicas considerables llegando incluso a limitar el cultivo.

Los síntomas que se observa son pequeñas lesiones cloróticas y después necróticas sobre las hojas, necrosis en el tallo y, sobre todo, necrosis en el cuello que puede llegar a provocar la muerte de la planta por desecación. Los frutos no suelen afectarse grande-

Síntomas de la infección del virus del mosaico del tomate sobre:
(A) Hoja de tabaco.
(B) Planta de tabaco.
(C) Hojas de tomate.
(D) Partículas del tobamovirus virus del mosaico del tomate.



mente en su interior, aunque a veces en la carne se puede presentar un jaspeado, pero la corteza si puede afectarse, apareciendo rugosa o picada de manchas corchosas. La expresión de los síntomas varía según las condiciones del medio, la duración del fotoperiodo y la temperatura.

Los métodos de lucha contra este virus son la desinfección del suelo con cloropicrina y vapor de agua para eliminar el hongo vector, utilización del mojante Agral (óxido de ágil fenol etileno), como aditivo en las soluciones nutritivas a una concentración de 20 mg/ml por su efecto contra las zoosporas del hongo vector y utilizar injerto del pepino sobre *Cucurbita ficifolia* inmune al virus.

2.2. Tomate

Las principales virosis que afectan al tomate y que deprecian su valor en el mercado se deben al ataque de 6 virus específicos.

2.2.1. Virus del mosaico del tomate (ToMV)

El mosaico del tabaco se encuentra ampliamente distribuido por todo el mundo. Se sabe que afecta principalmente a más de 150 géneros de plantas herbáceas dicotiledóneas que incluyen a muchas hortalizas, plantas florales y malezas.

Los síntomas que muestran las plantas infectadas por el virus del mosaico del tabaco consisten en varios grados de clorosis, rizado, moteado, atrofia, deformación y verrucosis de las hojas, enanismo de toda la planta, deformación y manchado de las flores y, en algunas plantas, formación de áreas necróticas sobre la hoja.

Se transmite con facilidad a través de la savia, por injerto y por medio de la cúscuta y, en algunas plantas hospedadoras como el manzano, el peral y la vid, a través de la semilla. La forma más común de transmisión del ToMV

Síntomas del virus del cribado del pepino sobre:
(A) Hoja de melón.
(B) Fruto de melón.



en el campo y en los invernaderos es a través de las manos del personal que manipula indistintamente plantas sanas e infectadas por el virus.

Las medidas sanitarias y el uso de variedades resistentes son los dos principales métodos de control del ToMV en los campos o invernaderos donde se cultiva el tomate. La erradicación, a principios de la estación, de las plantas infectadas y de ciertas malezas solanáceas que albergan al virus ayuda a disminuir o eliminar la posterior propagación del virus hacia otras plantas durante las distintas prácticas de cultivo. El personal que participe en el traslado de las plantas infectadas por el ToMV debe lavar sus manos con detergente o jabón y agua antes de manipular las plantas sanas de tomate.

Debido a que la infección por ToMV es inhibida por la leche, se recomienda rociar a las plantas con leche antes de transplantarlas o manipularlas, o remojarse las manos en leche durante el trasplante y manipulación de las plantas debido a que dichas medidas disminuyen en grado considerable la propagación del ToMV de planta a planta.

2.2.2. Virus de la cuchara o del rizado amarillo (TYLCV)

El virus de la cuchara apareció por primera vez en Italia en 1988, y debe su nombre a que los folíolos presentan un aspecto encorvado, semejante a una cuchara.

Las plantas infectadas por el virus de la cuchara muestran una talla notablemente reducida, con las yemas apicales y axilares duras. Las hojas se presentan enrolladas y son pequeñas y coriáceas, con el limbo más o menos amarillento.

El virus de la cuchara no puede ser transmitido mecánicamente, ni si quiera por la semilla, al menos en tomate. Pero si puede ser transmitido con buena eficiencia por poblaciones de mosca blanca, más concretamente por *Bemisia tabaci*. Tanto las larvas

como los adultos son capaces de adquirir el virus de las plantas infectadas durante su fase de alimentación.

Las medidas preventivas que se tienen para estos virus se basan fundamentalmente en el control de su principal vector *Bemisia tabaci*. La colocación de doble malla en las ventanas y cubreras de los invernaderos limita la entrada de estos insectos.

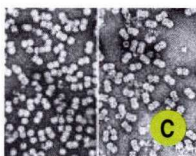
Si se hace un manejo del vector por métodos biológicos se pueden utilizar como insectos beneficiosos *Eretmocerus* u *Orius*. Se introducen de 1 a 5 insectos beneficiosos por metro cuadrado en función de la evolución de la plaga. En la actualidad se están probando con otros insectos beneficiosos, como el ácaro *Amblyseius swirkii*, que ofrece unas buenas perspectivas para el control de *Bemisia tabaci*.

La utilización de trampas cromáticas amarillas reduce las poblaciones de insectos y nos da una información sobre la cantidad de ellos que hay en el invernadero.

Se deben extremar las medidas de limpieza de restos vegetales y malas hierbas, de forma que no sean un reservorio constante de plagas y enfermedades.

La vigilancia y control de la mosca blanca en estados tempranos del cultivo en semilleros, podrá evitar la reproducción de estos insectos en la explotación.

Se transmite con facilidad a través de la savia, por injerto y por medio de la cúscuta y, en algunas plantas hospedadoras como el manzano, el peral y la vid, a través de la semilla. La forma más común de transmisión del ToMV



Síntomas de la infección del virus de la cuchara del tomate sobre:
(A) Planta de tomate.
(B) Vector de transmisión de virus *Bemisia tabaci*.
(C) Partículas del virus de la cuchara vistas al microscopio electrónico.

en el campo y en los invernaderos es a través de las manos del personal que manipula indistintamente plantas sanas e infectadas por el virus.

Las medidas sanitarias y el uso de variedades resistentes son los dos principales métodos de control del ToMV en los campos o invernaderos donde se cultiva el tomate. La erradicación, a principios de la estación, de las plantas infectadas y de ciertas malezas solanáceas que albergan al virus ayuda a disminuir o eliminar la posterior propagación del virus hacia otras plantas durante las distintas prácticas de cultivo. El personal que participe en el traslado de las plantas infectadas por el ToMV debe lavar sus manos con detergente o jabón y agua antes de manipular las plantas sanas de tomate.

Debido a que la infección por ToMV es inhibida por la leche, se recomienda rociar a las plantas con leche antes de transplantarlas o manipularlas, o remojarse las manos en leche durante el trasplante y manipulación de las plantas debido a que dichas medidas disminuyen en grado considerable la propagación del ToMV de planta a planta.

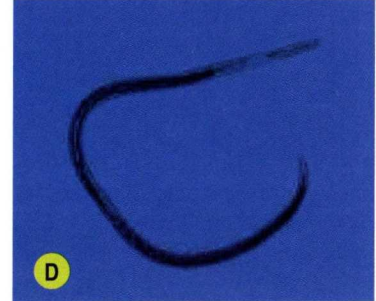
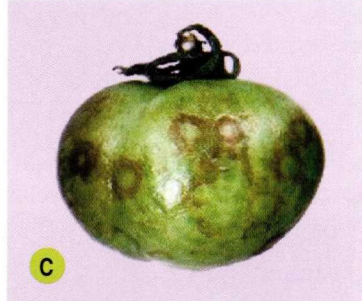
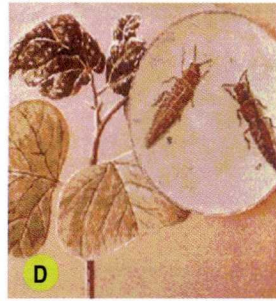
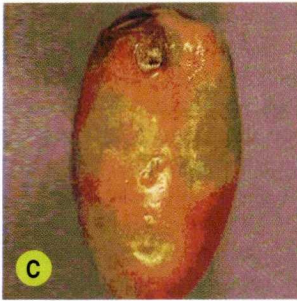
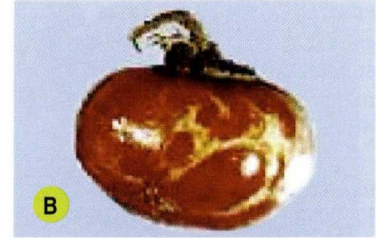
2.2.3. Virus del bronceado del tomate (TSWV)

La marchitez manchada del tomate existe en todas las regiones templadas y subtropicales del mundo y tiene una gama de hospedantes bastante amplia, que comprende al tomate, tabaco, piña y dalia. En las hojas del tomate, causa un bronceado y un crecimiento unilateral característico que ocasiona varios grados de síntomas cloróticos, necróticos, de atrofia y de enación. Las pérdidas que ocasiona este virus en los cultivos suelen ser importantes.

También los frutos presentan manchas de color amarillento a pardo, de forma redondeada o anular, y normalmente son de tamaño inferior a lo normal y pueden presentar malformaciones.

Este virus se transmite fundamentalmente mediante el trips

■ **Las plantas infectadas por el virus de la cuchara muestran una talla notablemente reducida, con las yemas apicales y axilares duras. Las hojas se presentan enrolladas y son pequeñas y coriáceas, con el limbo más o menos amarillento**



(*Frankliniella Occidentali*) que además de provocar heridas en las plantas con los pinchazos que producen al alimentarse, dañan también a la planta en la puesta de huevos, ya que estos los sitúan bajo la epidermis del vegetal.

Los métodos de lucha que se tienen contra este virus, al igual que con el virus de la cuchara, van encaminados a prácticas preventivas y culturales que limiten la acción del trips.

Se utilizan además de una doble malla en las bandas y cubiertas de los invernaderos, una doble puerta en la entrada de tal forma que nunca se produzca entrada de aire en cantidades masivas.

También se utilizan trampas cromáticas para el control de las poblaciones del vector de transmisión y se eliminan las plantas afectadas por el virus para que no sean inóculo de la enfermedad.

2.2.4. Virus de la mancha anular del tomate (TomRSV)

La mancha anular del tomate se encuentra ampliamente distribuida en Norteamérica, detectado también en otras partes del mundo. Tiene una amplia gama de hospedantes la cual comprende a muchos cultivos anuales y perennes y muchas plantas de ornamentación.

(A) Planta de tomate mostrando hojas con bronceado y necrosis. Frutos de tomate (B) joven y (C) maduro mostrando los anillos típicos del marchitamiento moteado. (D) Trips, el insecto vector del TSWV.

Produce manchas anulares en las hojas, flores, tallos y frutos de plantas como el tomate, tabaco, pepino, lirio oriental, iris y arándano.

Se transmite por el nematodo (*Xiphinema* sp), y en algunos hospedantes a través de las semillas.

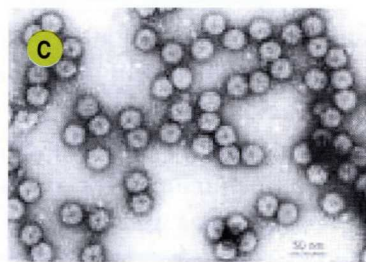
2.2.5. Virus del mosaico del pepino (CMV)

Este es un virus que tiene el más amplio número de hospedantes y ataca a una mayor variedad de hortalizas y plantas de ornamentación que cualquier otro virus.

(A) Planta de tomate mostrando hojas con manchas anulares. Frutos de tomate (B) joven y (C) verde mostrando las manchas anulares de color pardo. (D) Vector de transmisión *Xiphinema* sp.

Los síntomas generales que presentan las plantas afectadas por este virus es un moteado o manchado de las hojas, flores y frutos. Las plantas infectadas quedan achaparradas o se mueren por la enfermedad.

Síntomas del virus del mosaico del pepino sobre:
(A) Planta de tomate. (B) Frutos de tomate maduro y verde. (C) Partículas virales del isométrico virus del mosaico del pepino. (D) Vector de transmisión: áfido.





Síntomas del virus Y de la patata sobre:
(A) Hojas de tomate.
(B) Frutos de tomate.
(C) Vector de transmisión: áfidos.



El virus se transmite con facilidad a través de la savia y también por muchos áfidos tales como el áfido común del melocotonero, en forma no persistente. El CMV puede ser controlado principalmente mediante el uso de variedades resistentes, eliminando la maleza que sirven de hospedantes del virus y controlando a los insectos vectores.

Las malezas perennes deben erradicarse de las cercanías al invernadero o a la parcela al aire libre a fin de erradicar, en lo posible, la fuente de inóculo. Puesto que la mayoría de las infecciones

más severas son iniciadas por virus transmitidos por áfidos, la colocación de trampas verticales pegajosas, cultivos trampa o películas

Puesto que la mayoría de las infecciones más severas son iniciadas por virus transmitidos por áfidos, la colocación de trampas verticales pegajosas, cultivos trampa o películas reflectoras de polietileno reducen el número de áfidos y retrasan la aparición y propagación del virus

las reflectoras de polietileno reducen el número de áfidos y, por tanto, retrasan la aparición y propagación del virus. También, las pérdidas que ocasiona el CMV disminuyen en algunos cultivos al rociar las plantas varias veces con aceites que se ha demostrado que interfieren con la transmisión del virus por los áfidos.

2.2.6. Virus Y de la patata (PVY)

El virus Y de la patata está ampliamente distribuido en todo el mundo y reviste una gran importancia económica. En España

Sugar Transfer



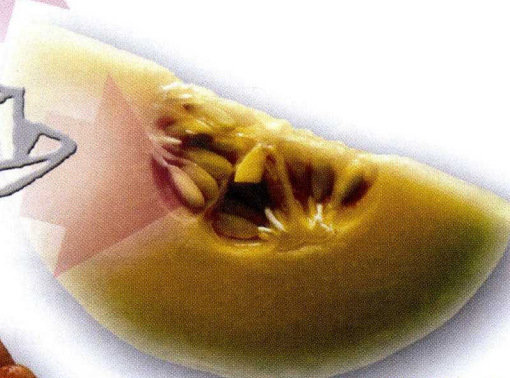
Aumenta el grado Brix en uva y parral, manzana, kiwi, fresa, cítricos y otros.



Uniformiza y adelanta la recolección.

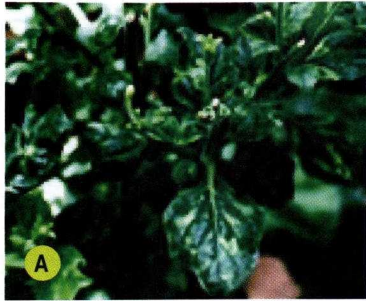


Aumenta color.



ARVENIS AGRO, S.A.
Carretera Castellón Km. 212,1
50740 Fuentes de Ebro (Zaragoza), SPAIN
Tel. +34 976 169 181
Fax +34 976 169 183
comercial@arvensis.com
www.arvensis.com





Síntomas del virus del mosaico del tomate sobre:
(A) Planta de pimiento.
(B) Frutos de pimiento.

lo encontramos sobre todo en cultivos al aire libre, así como en invernaderos. Tiene como hospedantes naturales a la mayoría de los miembros de la familia *Solanaceae*.

Los síntomas que producen varían desde un moteado moderado a un moteado severo en la mayoría de sus hospedantes, hasta un rayado de la hoja que es el resultado de las grandes lesiones necróticas que se producen a lo largo de las nervaduras, en el envés de los folíolos. Sobre los frutos algunas variedades presentan manchas necróticas en los pedúnculos.

El virus puede ser transmitido por al menos 25 especies de áfidos de manera no persistente. La transmisión del PVY por pulgones depende bastante de la presencia en los extractos de la planta de un componente de ayuda que es una proteína codificada por el virus. Generalmente los áfidos sólo transmiten la virosis durante una hora después de haberlo adquirido. El virus se pierde en las mudas del pulgón, no se transmite a la descendencia y se pierde al inyectar éste el estilete en un nuevo individuo.

En el caso del PVY el control de su vector de transmisión con métodos indirectos no es suficientemente eficaz para reducir el nivel de inóculo, debido a la no persistencia del virus en el vector. Por tanto, el método más eficaz, en este caso, para reducir la virosis sería utilizar variedades resistentes al PVY.

2.3. Pimiento

Las principales enfermedades que atacan al pimiento y que son producidas por virus, se deben al ataque de 5 virus principales.

2.3.1. Virus del mosaico del tomate (ToMV)

Este virus causa más daños en otras solanáceas que en el pimiento, pero es uno de los virus más persistente e infeccioso que se conocen.

La sintomatología que presentan las plantas de pimiento afectadas es un mosaico de color verde claro y amarillo en hojas jóvenes que al ir creciendo toman formas irregulares, con un ligero rizamiento y reducción de tamaño. En el fruto se observan manchas o moteados amarillos, necrosis y también, reducción de tamaño y deformaciones.

El virus se transmite y dispersa por contacto entre plantas, contacto con el hombre (manos y ropa), contacto con útiles de trabajo (tijeras) y contacto con residuos de plantas contaminadas en el suelo.

Las medidas preventivas tratan de evitar la transmisión del virus y reducir el nivel de inóculo existente. Entre ellas podemos mencionar la desinfección del suelo mediante solarización antes de la plantación, distanciar en el tiempo la realización de la nueva plantación de pimiento, usar variedades resistentes o tolerantes (Yolo Wonder y Lamuyo), utilizar material vegetal sano procedente de viveros o semilleros autorizados, utilizar semillas sanas y finalmente arrancar y eliminar inmediatamente las plantas afectadas por el virus y las colindantes.

2.3.2. Virus del bronceado del tomate (TSWV)

La enfermedad ocurre en muchos países del mundo donde



Síntomas del virus del bronceado del tomate sobre:
(A) Hoja de pimiento.
(B) Frutos de pimiento.

se producen pimiento y tomate como Italia, España, Portugal, Japón, Estados Unidos, Argentina y Chile, entre otros. La importancia relativa de esta enfermedad puede considerarse como moderada a primaria en pimiento.

Los síntomas que muestran las plantas de pimiento son necrosis en los puntos de crecimiento, junto con necrosis y aborto de flores en desarrollo. En las hojas jóvenes se produce mosaico deformante y en las viejas aparecen anillos cloróticos concéntricos que más tarde se necrosan. El crecimiento de la planta se ve reducido produciendo enanismo y los frutos presentan deformaciones, áreas necróticas, líneas onduladas o manchas en anillo o irregulares.

El virus se transmite por diversas especies de trips: *Trips tabaci*, *Frankliniella occidentalis* y *Frankliniella schultzei*. La relación entre el vector y el virus es de tipo persistente. Sólo los estados ninfales de trips adquieren el virus. Se sabe que de 22 a 30 días después de la adquisición del vi-

■ **La sintomatología que presentan las plantas de pimiento afectadas es un mosaico de color verde claro y amarillo en hojas jóvenes que al ir creciendo toman formas irregulares, con un ligero rizamiento y reducción de tamaño**

rus, los trips están con su máxima capacidad transmisora y que permanecen infectivos de por vida. En la actualidad, no se dispone aún de variedades resistentes de pimiento a esta enfermedad pero se puede utilizar preventivamente productos insecticidas para controlar estados ninfales del trips.

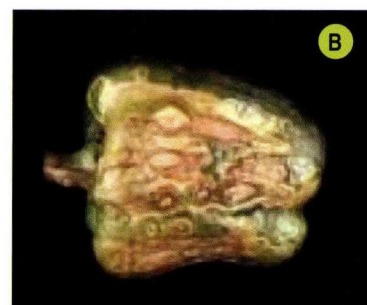
2.3.3. Virus del mosaico del pepino (CMV)

El virus del mosaico del pepino es un virus ampliamente difundido por todo el mundo especialmente en las zonas templadas. Este virus posee una gran variedad de hospedadores y tiene una alta variabilidad genética, lo que permite la aparición de nuevas cepas.

Los síntomas que se observan son un mosaico verde claro-amarillento y una clorosis difusa en las hojas apicales. También se produce una reducción del limbo foliar (filimorfismo) así como ri-



Síntomas del virus del mosaico del pepino sobre:
(A) Hojas de pimiento.
(B) Fruto de pimiento.



zamiento de los nervios y ausencia de brillo. En fruto se produce reducción del tamaño y alteracio-

nes en forma de anillos concéntricos (cloróticos y/o necróticos) y líneas irregulares con la piel hundida.

Su principal vía de transmisión son los pulgones que transmiten el virus de forma no persistente. El insecto adquiere el virus muy rápidamente al alimentarse de plantas enfermas, e inmediatamente es capaz de transmitirlo a plantas sanas, permaneciendo infectivo poco tiempo, al agotarse la "carga" viral del estilete. También se transmite por semillas.

- El virus del mosaico del pepino es un virus ampliamente difundido por todo el mundo especialmente en las zonas templadas. Este virus posee una gran variedad de hospedadores y tiene una alta variabilidad genética

El planeta verde de los negocios

24ª Feria Internacional de instalaciones, tecnologías y servicios para la producción, el acondicionamiento, la comercialización y el transporte de frutas y hortalizas



MACFRUT 2007

Cesena-Italia • 26/28 de abril



TRANS • WORLD

International Conventions
& Exhibitions

CESENA FIERA

CESENA FIERA S.p.A.
Via Dismano, 3845 - 47023 Pievesestina di Cesena (FC)
Tel. +39 0547 317435 • Fax +39 0547 318431
e-mail: info@macfrut.com

www.macfrut.com



A



B

Las medidas preventivas para reducir la transmisión del virus son: distanciar en el tiempo la realización de la nueva plantación, no asociar cultivos en la misma parcela, no abandonar los cultivos al final del ciclo, realizar rotaciones de cultivos, utilizar material vegetal sano y semillas sanas, arrancar y eliminar inmediatamente las plantas afectadas por el virus, al inicio de los síntomas, y realizar tratamientos con productos fitosanitarios específicos contra el vector.

2.3.4. Virus Y de la patata (PVY)

Este virus se encuentra en todo el mundo y tiene como hospedantes naturales a la mayoría de los miembros de la familia *Solanaceae*. En 1940 se diagnosticó la presencia de este virus en pimiento en Puerto Rico y en el área mediterránea fue descrito por primera vez en 1960.

El PVY causa un mosaico con moteado y arrugado de las hojas apicales y un bandeado oscuro de las venas de las hojas totalmente expandidas. También se observa necrosis sobre las flores, reducción y manchas pardas necróticas en los frutos y en los pedúnculos. Lo más característico es el desecamiento de las ramas y caída de los frutos inmaduros.

Este virus puede ser transmitido por numerosas especies de áfidos de forma no persistente. *Myzus persicae* es el vector más eficaz, aunque *Aphis craccivora*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus certus*, *Myzus humuli* y *Rhopalosiphum insertum* también son buenos vectores de transmisión.

Síntomas del virus Y de la patata sobre:
(A) Planta de pimiento.
(B) Fruto de pimiento.

Los métodos indirectos no son suficientemente eficaces para el control del virus debido a la persistencia del virus en el vector, siendo el método más eficaz la utilización de variedades resistentes.

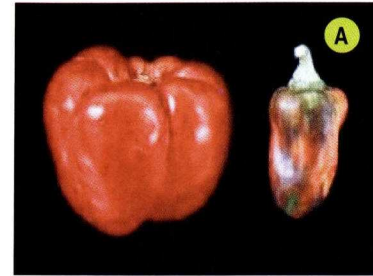
2.3.5. Virus del moteado suave del pimiento (PMMV)

El virus del moteado suave del pimiento pertenece a uno de los grupos de virus más estudiado los tobamovirus. Su distribución es a nivel mundial desarrollándose en hábitats con climas templados y subtropicales.

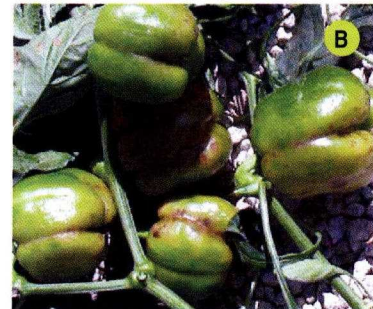
Los síntomas que se observan son enanismo de la planta, especialmente si se infecta en estado de plántula, clorosis suave y mosaico foliar en forma de manchas verde oscuras en hojas apicales. Los frutos pueden reducir su tamaño, deformarse y presentar mosaico, abollonaduras y a veces depresiones necróticas.

Los principales vectores de transmisión son el suelo, las semillas y el roce entre plantas, herramientas, ropa calzado, operaciones de cultivo (atado de plantas, recolección, poda, escarda), etc.

El virus del moteado suave del pimiento pertenece a uno de los grupos de virus más estudiado: los tobamovirus. Su distribución es a nivel mundial, desarrollándose en hábitats con climas templados y subtropicales



A



B

Síntomas del virus moteado suave del pimiento sobre:

(A) Frutos maduros de pimiento.
(B) Frutos inmaduros de pimiento.

Las medidas preventivas que se utilizan para controlar el virus son las mismas que las que se emplean para el virus del mosaico del pepino, además de evitar visitas indiscriminadas a la plantación, lavar la ropa de trabajo después de cada visita a la parcela y realizar las labores de cultivo siguiendo siempre el mismo recorrido por pasillos y filas. Se recomienda dividir la parcela por zonas de trabajo, en los que se utilizarán siempre los mismos utensilios y vestimentas.

Bibliografía

- Agrios, G. N. 1999. Fitopatología. Ed. Limusa, Mexico. ISBN:521-21-05
- Brunt, A. A., Crabtree, K., Dallwoto, M.J., Gibas, A.J., Watson, L. 1996. Virus of plant. Wallingford, UK: Description and list from the VIDE database, CAB International, pp. 947-949.
- Trigiano, R.N., Windham, M.T., Windham, A.S. 2004. Plant Pathology. CRC Press, New York. ISBN: 0-8493-1037-7.