

Conjunto Tecnológico para la Producción de Calabaza¹

ENFERMEDADES² *Prof. Evelyn Rosa Márquez³*

Introducción

Por lo general todas las cucurbitáceas son afectadas por las mismas enfermedades, las cuales pueden ser causadas por hongos, bacterias o virus (Cuadro 1). Estas enfermedades pueden afectar las plantas en diferentes etapas de su desarrollo y la expresión de los síntomas dependerá de varios factores, entre ellos la susceptibilidad del cultivo, la edad de la planta y las condiciones ambientales prevalecientes.

Cuadro 1. Enfermedades de la calabaza.

NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTÍFICO
Español	Inglés	
HONGOS		
añublo lanoso	downy mildew	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
añublo polvoriento	powdery mildew	<i>Erysiphe cichoracearum</i> y <i>Sphaerotheca fuliginea</i>
tizón gomoso	gummy stem blight	<i>Dydimella bryoniae</i>
antracnosis	anthracnose	<i>Colletotrichum orbiculare</i>
mancha foliar de Cercospora	Cercospora leaf spot	<i>Cercospora citrullina</i>
tizón foliar por Alternaria	Alternaria leaf blight	<i>Alternaria cucumerina</i>
podrición por Phytophthora (fruta)	Phytophthora fruit rot	<i>Phytophthora</i> spp.
podrición negra (fruta)	black rot	<i>Dydimella bryoniae</i>
antracnosis (fruta)	anthracnose	<i>Colletotrichum orbiculare</i>
podrición por Fusarium (fruta)	Fusarium rot	<i>Fusarium</i> spp.
BACTERIAS		
mancha angular de la hoja	angular leaf spot	<i>Pseudomonas syringae</i> p.v. <i>lachrymans</i>
mancha bacteriana (fruta)	bacterial spot	<i>Pseudomonas syringae</i> p.v. <i>lachrymans</i>

¹ Derechos Reservados. La Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico retiene todos los derechos sobre este documento. Se permite el uso o la reproducción parcial del mismo para usos educativos, siempre y cuando se dé crédito total a la EEA/UPR, citando la publicación, la fuente, la fecha de publicación y el autor del capítulo utilizado.

² Este documento es uno de los capítulos que componen el *Conjunto Tecnológico para la Producción de Calabaza* (Publicación 155), cuya primera versión fue publicada con fecha de Agosto 1998. Este capítulo fue debidamente revisado con fecha de 2012.

³ Catedrática Asociada, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Estación Experimental Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

VIRUS

manchas anulares de la papaya tipo sandía	papaya ringspot – W
mosaico amarillo del calabacín	zucchini yellow mosaic
mosaico del pepinillo	cucumber mosaic
mosaico de la calabaza	squash mosaic
mosaico de la sandía	watermelon mosaic

Cuanto más conozcamos sobre una enfermedad, mayor es la posibilidad de identificarla y desarrollar mejores estrategias de control, que pueden incluir desde aquéllas que propicien el vigor y la salud de la planta hasta el uso de plaguicidas. Al aplicar los plaguicidas se deben considerar algunos aspectos básicos: leer la etiqueta en su totalidad, utilizar las dosis recomendadas para la enfermedad y el cultivo, calibrar el equipo y usar la presión adecuada en la aspersión para obtener una buena cobertura y penetración del fungicida, medir la velocidad y dirección del viento, y determinar el pH y la calidad del agua. De necesitar orientación sobre los plaguicidas con permiso de uso en Puerto Rico para este cultivo puede comunicarse con el Agente Agrícola de su área o con la Clínica de Diagnóstico del Servicio Cooperativo de Extensión Agrícola del Recinto de Mayagüez. A continuación se describen los síntomas de las enfermedades que pueden afectar a la calabaza y las posibles prácticas de control.

Enfermedades foliares y del tallo causadas por hongos

Añublo lanoso (downy mildew)

Esta enfermedad es una de la más importantes en las cucurbitáceas y es causada por el hongo *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M.A. Curtis) Rostovzev. Los síntomas iniciales se observan principalmente en la superficie de las hojas más viejas y se caracterizan por pequeñas manchas irregulares verde pálido, que luego se tornan amarillo brillante. En el envés de las hojas el color amarillo es menos brillante y en condiciones de alta humedad se pueden observar lesiones de apariencia lanosa de una tonalidad gris pálido a púrpura, correspondientes a las manchas de la parte superior de la hoja. Eventualmente estas manchas pueden aumentar en tamaño o unirse formando grandes áreas necróticas causando la muerte de la hoja. Esta defoliación expone la fruta al sol, ocasionándole escaldadura, lo que resulta en una reducción en la calidad y cantidad de frutos mercadeables. Este hongo es un parásito obligado por lo que su supervivencia depende de la presencia de cucurbitáceas y otras plantas hospederas. La enfermedad aparece después de períodos de lluvia, pero puede manifestarse en períodos secos, ya que el rocío matinal es suficiente para permitir su desarrollo. El viento puede acarrear las esporas a largas distancias. La alta humedad relativa y temperaturas moderadas favorecen el desarrollo de esta enfermedad.

Manejo de la enfermedad: Las principales medidas de control incluyen la aspersión de los fungicidas con permiso de uso para esta enfermedad en la calabaza, el uso de variedades resistentes y de prácticas culturales tales como eliminar las plantas alrededor de la siembra que sirvan de hospederas al hongo, no manipular las plantas cuando están húmedas por el rocío o por

la lluvia, y sembrar a las distancias recomendadas. Se recomienda el riego por goteo para evitar la humedad en las hojas por períodos prolongados.

Añublo polvoriento (powdery mildew)

Esta enfermedad es causada por los hongos *Erysiphe cichoracearum* DC. y *Sphaerotheca fuliginea* (Schlechtend.:Fr.) Pollaci. *Oidium* sp., el estado imperfecto o asexual, es la forma más comúnmente encontrada en los países tropicales. Todas las cucurbitáceas son susceptibles a esta enfermedad, la cual puede afectar las hojas, pecíolos, y tallos. Los síntomas causados por este hongo comienzan en el envés de las hojas más viejas como pequeñas manchas blancas; a medida que se desarrolla la enfermedad se puede observar un polvillo blanco en ambos lados de la hoja, que son las estructuras del hongo. Las hojas severamente afectadas se tornan amarillas, se secan y eventualmente mueren. En infecciones tempranas, la pérdida del follaje trae como resultado el que los frutos presenten síntomas de escaldadura por la exposición directa al sol y que sean de pobre calidad. Como consecuencia, se observa una reducción en el rendimiento. El hongo que causa el añublo polvoriento es un parásito obligado, lo que significa que solamente puede completar su ciclo de vida en las plantas que infecta. No se necesita agua para que se inicie la infección pero la presencia de ésta aumenta la severidad de los síntomas. Varias malezas pueden ser hospederas de este hongo, el cual puede ser diseminado por el viento a largas distancias.

Manejo de la enfermedad: Utilice variedades resistentes, de haberlas disponibles. Tan pronto como aparezcan los primeros síntomas, establezca un buen programa de aspersiones con los fungicidas con permiso de uso para controlar esta enfermedad en este cultivo. La aspersión del fungicida debe alcanzar el envés de la hoja. Mantenga un buen control de malezas y utilice buenas prácticas sanitarias.

Tizón gomoso (gummy stem blight)

Esta enfermedad la causa el hongo *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rhem (sin. *Mycosphaerella melonis* (Pass.) Chiu & J. C. Walker/estado asexual *Phoma cucurbitacearum* Fr.:Fr.) Sacc sin. *Ascochyta cucumis* Fautrey & Roum.). Se ha observado que este hongo afecta todas las partes aéreas de la planta. En los márgenes de las hojas más viejas se pueden observar manchas irregulares de color ámbar a marrón, que en ocasiones pueden estar rodeadas por un halo amarillo. Eventualmente las manchas se agrandan hasta que ocurre marchitez total de las hojas. En el tallo principal los síntomas comienzan en el área de la corona y se manifiestan como estrías de color verde que se extienden a lo largo del mismo; estas estrías con el tiempo se tornan marrón oscuro. A medida que se desarrolla la enfermedad estas lesiones rodean por completo el tallo, estrangulándolo y evitando así el flujo normal de agua y nutrientes, como consecuencia las hojas se marchitan. En asociación a estas lesiones podría estar presente un exudado gomoso color ámbar y los picnidios, que son las estructuras de reproducción del hongo. Ambos síntomas son característicos de esta enfermedad. Este hongo también puede afectar las frutas causando la enfermedad que se conoce como pudrición negra, la cual es discutida más adelante en esta sección. Este patógeno se puede transmitir por la semilla y puede sobrevivir en tallos enfermos y en residuos de cosecha en el suelo por cuatro a cinco años. La humedad alta y las temperaturas

cerca de 80° F son factores importantes para el desarrollo de esta enfermedad, siendo la humedad lo más importante. El hongo se dispersa por el viento, la lluvia o a través del rocío. Se necesita de la presencia de agua libre para la germinación de las esporas.

Manejo de la enfermedad: Utilice semilla certificada. Se recomienda la rotación con cultivos no susceptibles a la enfermedad. Utilice el sistema de riego por goteo para reducir la humedad en la superficie de las hojas. Elimine del predio cualquier residuo de cosecha y are el terreno de forma que tenga buen drenaje. De ser necesario asperje con los fungicidas con permiso de uso para el control de esta enfermedad, aunque éstos no siempre resultan efectivos.

Antracnosis (anthracnose)

Esta enfermedad, causada por el hongo *Colletotrichum orbiculare* (Berk & Mont.) Arx (sin. *C. lagenarium* (Pass.) Ellis & Halst.) (estado sexual: *Glomerella lagenarium* F. Stevens), no es muy común en la calabaza. Los síntomas iniciales que se observan en las hojas de la calabaza son manchas de apariencia acuosa, circulares y amarillas, las cuales al aumentar de tamaño se oscurecen y se tornan marrón. Por lo general la parte central de la lesión se seca, se adelgaza, adquiere un aspecto quebradizo y se desprende dejando huecos irregulares. En los peciolo y tallos las lesiones son superficiales, amarillas y alargadas. Estas pueden unirse formando lesiones de mayor tamaño. Este patógeno puede sobrevivir en las semillas de las frutas infectadas, los residuos de cosecha y en plantas hospederas. Se disemina por el viento, la lluvia, los instrumentos de labranza y los trabajadores. El desarrollo de esta enfermedad se favorece con temperaturas moderadas y un ambiente húmedo y lluvioso.

Manejo de la enfermedad: Se recomienda utilizar semilla certificada, arar profundo inmediatamente después de la cosecha para incorporar los residuos infectados, y rotar por lo menos anualmente con otros cultivos que no sean cucurbitáceas. De ser necesario, asperje con los fungicidas con permiso de uso para el control de esta enfermedad.

Mancha foliar de Cercospora (Cercospora leaf spot)

Cercospora citrullina Cooke afecta principalmente el follaje y ocasionalmente el peciolo y los tallos de la planta cuando las condiciones ambientales favorecen el desarrollo de la enfermedad. Esta enfermedad es común en regiones tropicales y subtropicales húmedas. Los síntomas iniciales se observan usualmente en el follaje más viejo como pequeñas manchas circulares, que en ocasiones pueden ser irregulares, de color marrón oscuro a negro con un centro blanco, margen oscuro y halo amarillo. Las manchas pueden unirse o aumentar de tamaño y afectar grandes áreas, causando amarillez y eventualmente la caída prematura de las hojas. Esta defoliación tiene como resultado la reducción en el tamaño y calidad de la fruta. Este hongo no produce lesiones en las frutas. *Cercospora citrullina* sobrevive en las semillas, los residuos de cosechas y malezas hospederas. Se disemina por el viento. El rocío abundante y condiciones de estrés de la planta favorecen el desarrollo de la infección.

Manejo de la enfermedad: Se recomienda eliminar toda fuente de inóculo como son los residuos de cosecha, las plantas enfermas y las malezas hospederas. También, se recomienda rotar con

cultivos no hospederos por dos o tres años. Las prácticas culturales deben ir acompañadas de un programa de aspersiones con los fungicidas con permiso de uso para el control de esta enfermedad en la calabaza.

Tizón foliar por *Alternaria* (*Alternaria leaf blight*)

Esta enfermedad, causada por el hongo *Alternaria cucumerina* (Ellis & Everh.) Elliott, afecta a la mayoría de las cucurbitáceas. Afecta principalmente las hojas y ocasionalmente produce manchas en las frutas. En las hojas, se observan lesiones de color café oscuro, pequeñas y de forma circular. En ocasiones está presente un halo clorótico o verde claro. Al principio las lesiones son acuosas, luego aumentan de tamaño formando grandes áreas necróticas de forma circular con anillos concéntricos oscuros dentro de las manchas. Eventualmente se afecta toda la hoja y ocurre la defoliación, lo cual expone la fruta al sol ocasionándole escaldadura. Este hongo puede sobrevivir de uno a dos años en residuos de cosechas, malezas y otros cultivos. El patógeno se disemina por el viento y por el salpicado de las gotas de lluvia, por los obreros e implementos de trabajo. Esta enfermedad se favorece con el aumento de humedad en las hojas y las temperaturas moderadas.

Manejo de la enfermedad: Abone las plantas según recomendado, ya que las plantas en decadencia y débiles son más susceptibles al ataque por *Alternaria* que las plantas vigorosas. Remueva los residuos de cosecha infectados o are profundo para incorporarlos y no haga siembras de cucurbitáceos muy cercanas para evitar la diseminación del hongo a siembras nuevas. Debe rotar, por lo menos por dos años, con otro cultivo que no sea hospederero. Utilice el sistema de riego por goteo para reducir la humedad en las hojas. De ser necesario realice aspersiones regulares con los fungicidas con permiso de uso para el control de esta enfermedad en la calabaza.

Enfermedades de la fruta causadas por hongos (antes y después de la cosecha)

Pudrición por *Phytophthora* (*Phytophthora fruit rot*)

Esta enfermedad puede ser causada por diferentes especies de *Phytophthora*. Los síntomas iniciales son manchas de apariencia acuosa con leves depresiones. El lado de la fruta en contacto con el suelo se afecta primero, extendiéndose gradualmente los síntomas y el daño a la parte superior. Bajo condiciones de humedad este hongo produce una masa de micelio blanco de apariencia húmeda, que contiene los esporangios de *Phytophthora*, el cual puede cubrir toda la fruta afectada ocasionando pudrición blanda. Eventualmente la fruta colapsa. Frutas cosechadas aparentemente sanas pueden presentar síntomas durante el transporte y almacenamiento. Este hongo sobrevive en residuos de cosecha y en el suelo por dos años o más. Se puede diseminar por insectos, obreros y maquinarias agrícolas.

Manejo de la enfermedad: Siembre en suelos con buen drenaje y que no estén infestados con el hongo. Entre las prácticas culturales debe realizar aquéllas que reduzcan la compactación del

suelo, además, debe sembrar en bancos para evitar la acumulación de agua. Se recomienda la rotación con otros cultivos que no sean pimientos, tomates, cebollas, berenjenas ni cultivos de la familia de las cucurbitáceas. Después de trabajar en áreas infestadas lave el equipo para eliminar el suelo y así evitar la diseminación de la enfermedad.

Pudrición negra (black rot)

Esta enfermedad la causa el hongo *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rhem (sin. *Mycosphaerella melonis* (Pass.) Chiu & J. C. Walker/estado asexual *Phoma cucurbitacearum* Fr.:Fr.) Sacc sin. *Ascochyta cucumis* Fautrey & Roum.). Cuando afecta el follaje se conoce como tizón gomoso. Se considera una de las enfermedades de almacenaje más severas en la calabaza. Las frutas pueden presentar síntomas en el campo y después de la cosecha. Los síntomas en las frutas aparecen como manchas grandes, redondas, grisáceas y de apariencia acuosa. Según progresa la enfermedad, se desarrollan unos pequeños puntos negros sobre las lesiones. Estos puntos negros son las estructuras reproductivas del hongo, los mismos le confieren a la fruta una apariencia firme y de color negro. También puede estar presente un exudado gomoso color ámbar. Las lesiones pueden ser superficiales o invadir el fruto internamente. La invasión inicial de este hongo ocurre por heridas en la fruta, incluyendo las causadas por insectos o mal manejo durante y después de la cosecha. Este hongo permanece en residuos de cosecha y se puede transmitir por la semilla. Si es posible mantenga la fruta de calabaza a una temperatura de 80 a 85 °F y a una humedad relativa de 85%, en un lugar seco y con buena ventilación por dos semanas antes de almacenar. La temperatura de almacenaje recomendada es entre 41 y 55 °F y la humedad relativa entre 50 y 70%.

Manejo de la enfermedad: Se recomienda utilizar semillas sanas y la eliminación de residuos de cosechas infectadas. Se debe manejar las frutas con cuidado para evitar daños mecánicos. Cure la fruta por una a dos semanas para sanar las heridas superficiales de la cáscara y reducir infecciones posteriores. Mantenga un buen control del añublo polvoriento y de los insectos ya que pueden predisponer las frutas a la pudrición negra. Tan pronto aparecen los primeros síntomas en las frutas éstas deben ser descartadas.

Antracnosis (anthracnose)

Esta enfermedad, causada por el hongo *Colletotrichum orbiculare* (Berk & Mont.) Arx (sin. *C. lagenarium* (Pass.) Ellis & Halst.) (estado sexual: *Glomerella lagenarium* F. Stevens), no es muy común en la calabaza. En la superficie de la fruta se desarrollan manchas conspicuas, oscuras y circulares que en ocasiones pueden ser numerosas. Con el tiempo estas lesiones se oscurecen y hundan, y adquieren una apariencia acuosa. En condiciones de alta humedad, el centro de las manchas puede cubrirse por una masa de esporas de color anaranjado-rosa de apariencia viscosa. Ocasionalmente estas lesiones se unen formando grandes áreas necróticas. Las lesiones causadas por este hongo generalmente afectan solo la cáscara, sin embargo, éstas pueden ser invadidas por bacterias secundarias las cuales causan pudrición blanda. El hongo puede sobrevivir hasta por dos años. Las esporas pueden ser diseminadas por insectos, el salpicado de la lluvia y el sistema de riego. Este hongo sobrevive en la semilla, los residuos de

cosechas y en malezas hospederas. La temperatura óptima para el desarrollo del hongo es entre 70° y 80° F.

Manejo de la enfermedad: Se recomienda utilizar semillas sanas. Tan pronto aparecen los primeros síntomas en las frutas éstas deben ser descartadas. Se debe manejar las frutas con cuidado para evitar daños mecánicos. Destruya todos los residuos de cosecha. Tenga un buen control de insectos.

Pudrición por *Fusarium* (*Fusarium rot*)

Esta enfermedad, ocasionada por varias especies del hongo del género *Fusarium*, no es muy común en la fruta de calabaza. Los síntomas varían de acuerdo a la especie de hongo que infecte la fruta. Las lesiones pueden presentarse en cualquier parte de la fruta pero son más frecuentes en el extremo proximal (área cercana entre el pedúnculo “stem-end” y la fruta) y en el área de la fruta en contacto con el suelo. El tejido afectado muestra una pudrición firme y de apariencia corchosa o esponjosa; en condiciones húmedas, es cubierto por una masa de esporas de color blanco a rosado. La lesión puede ser superficial o extenderse hasta la cavidad de las semillas. No se necesita de la presencia de heridas para que ocurra la infección ya que bajo condiciones de humedad el hongo puede penetrar directamente. Sin embargo, la presencia de heridas facilita la entrada del hongo. El crecimiento óptimo de este hongo es entre 71° y 84° F. La fruta puede infectarse si el cuchillo con que se cosecha toca el suelo o algún tejido infectado. La semilla puede ser portadora de la enfermedad.

Manejo de la enfermedad: Es recomendable hacer una inspección cuidadosa antes del transporte y empaque para eliminar las frutas con síntomas visibles de la enfermedad. Se debe tener un buen manejo para minimizar la incidencia de infecciones por heridas. Mantenga un buen control de insectos. Se deben almacenar las frutas en un área con buena ventilación, con temperatura entre 50 y 55° F y una humedad relativa de 50 a 70%. En ocasiones un buen manejo por sí solo no es suficiente para controlar esta enfermedad, por lo que se recomienda que se integren varios métodos de control.

Enfermedades foliares y del tallo causadas por bacterias

Mancha angular de la hoja (angular leaf spot)

Los síntomas iniciales producidos por *Pseudomonas syringae* van Hall pv. *lachrymans* (Smith and Bryan) son pequeñas manchas de apariencia acuosa en las hojas. A medida que la lesión se va expandiendo se delimita por las nervaduras de la hoja, lo que le confiere apariencia angular. Las manchas están rodeadas por un halo amarillo. Según se desarrolla la enfermedad, las zonas infectadas se tornan color gris, se agrietan y generalmente se desprenden del tejido sano dejando grandes agujeros irregulares. Bajo condiciones de humedad la lesión emana gotitas del exudado bacteriano, el cual se recoge en la superficie inferior de la hoja como una lágrima. Este exudado se seca formando una costra blanca en el área afectada. Las lesiones y el exudado bacteriano también pueden desarrollarse en los peciolos y tallos. Esta bacteria puede ser portada en la semilla. La infección ocurre durante la germinación. La bacteria puede persistir hasta por dos

años y medio en los residuos de cosecha y en las hojas secas. Es diseminada por el salpicado de la lluvia, el rocío, los insectos, los trabajadores y la maquinaria agrícola. La enfermedad puede alcanzar proporciones epidémicas durante los períodos húmedos.

Manejo de la enfermedad: Utilice semilla sana. Siembre en época de sequía y en lugares donde no se hayan sembrado cucurbitáceas por lo menos en dos años. Evite cosechar o entrar al predio cuando las hojas estén húmedas para evitar diseminar la bacteria. Utilice los niveles de nitrógeno recomendados ya que niveles altos del mismo pueden aumentar la severidad de la enfermedad especialmente en hojas jóvenes. De ser necesario asperje con los plaguicidas con permiso de uso para esta enfermedad.

Enfermedades de la fruta causadas por bacterias (antes y después de la cosecha)

Mancha bacteriana (bacterial spot)

Esta enfermedad es causada por *Pseudomonas syringae* van Hall pv. *lachrymans* (Smith and Bryan). En los frutos se observan manchas circulares diminutas de apariencia acuosa que no se distinguen fácilmente cuando el centro de la lesión se hunde. A medida que avanza la enfermedad, en las primeras infecciones, se desarrollan lesiones color marrón en la cáscara de la fruta. Las frutas infectadas en el campo en etapas tempranas se deforman y curvan. Con frecuencia, las lesiones exudan una sustancia viscosa que luego se seca. Las lesiones adquieren una tonalidad blanca y se agrietan permitiendo que otros organismos penetren, los cuales junto a la infección inicial, causan pudrición blanda. La fruta se pudre rápidamente. Esta bacteria puede ser portada en la semilla y la infección ocurre durante la germinación. También pueden infectarse durante el empaque. Sin embargo, se necesitan seis días luego de la infección para la expresión de los primeros síntomas, por lo que estos síntomas pueden aparecer cuando la fruta ya está en los supermercados. La infección ocurre a través de aperturas naturales o por daño mecánico. La bacteria es diseminada por el salpicado de la lluvia, el rocío, los insectos, los trabajadores e implementos de cosecha. Puede persistir hasta por más de dos años en los residuos de cosecha, y puede alcanzar proporciones epidémicas durante los períodos húmedos.

Manejo de la enfermedad: Las frutas con lesiones deben ser descartadas inmediatamente. Las frutas se deben manejar con cuidado para evitar el daño mecánico. Se recomienda refrigerar a 50° F para reducir la incidencia de la enfermedad.

Enfermedades causadas por virus

Manchas anulares de la papaya tipo sandía (Papaya Ring Spot Virus-W, PRSV-W)

El follaje de las plantas infectadas por este virus muestra mosaicos verdes, deformación, enrizado, ampollas y distorsión. Las hojas apicales frecuentemente son estrechas y en ocasiones pueden reducirse a solo la vena central. Las frutas se deforman, muestran mosaicos y cambios en color. Este virus causa enanismo severo en las plantas. Los áfidos son los principales

transmisores de este virus, entre ellos: *Aphis gossypii* Glover y *Myzus persicae* (Sulzer). También puede ser transmitido mecánicamente por el personal y el equipo de campo.

Manejo de la enfermedad: Utilice variedades resistentes. Controle los áfidos y establezca un buen programa de control de malezas u otros hospederos. Elimine y remueva los residuos de cosecha infectados.

Mosaico amarillo del calabacín (Zucchini Yellow Mosaic Virus, ZYMV)

El follaje infectado por este virus presenta distorsión severa, mosaicos amarillos, ampollas verde oscuro, necrosis, deformación y reducción en la lámina de la hoja. Este virus ocasiona enanismo severo en la planta; los entrenudos del tallo son bien cortos. Las frutas de las calabazas desarrollan protuberancias, resultando en una prominente deformación. Este virus es transmitido por un gran número de especies de áfidos, entre ellos *Aphis gossypii* Glover, *A. citricola* Patch. y *Myzus persicae* (Sulzer). También puede ser transmitido mecánicamente por el personal y el equipo de campo. No se transmiten a través de la semilla, aunque existe evidencia circunstancial que indica que el ZYMV puede ser transmitido por semilla y puede diseminarse por los cuchillos utilizados durante la cosecha. Algunas malezas y otras cucurbitáceas son hospederas de este virus.

Manejo de la enfermedad: De haber disponible, utilice semillas resistentes al virus. Establezca un buen programa de manejo de malezas. Elimine todos los residuos de plantas infectadas. Controle los áfidos al principio de la siembra.

Mosaico del pepinillo (Cucumber Mosaic Virus, CMV)

Los síntomas más severos causados por este virus se observan en calabaza y en algunos cultivares de melón. Los primeros síntomas en las plantas afectadas aparecen en las hojas más jóvenes. Estas hojas se curvan hacia abajo y eventualmente presentan áreas de mosaico amarillo, distorsión, arrugamiento y reducción del tamaño. Los entrenudos de las plantas infectadas se acortan causando enanismo severo. Las frutas se deforman, presentando verrugas, moteados y reducción drástica en el tamaño. En las frutas severamente infectadas no hay producción de semillas. Este virus tiene un amplio rango de hospederos y es transmitido principalmente por los áfidos, incluyendo el pulgón verde, *Myzus persicae* (Sulzer). Además, es transmitido mecánicamente.

Manejo de la enfermedad: Utilice semillas sanas. Elimine y remueva los residuos de la cosecha que estén infectados. Establezca un buen programa para el control de áfidos y malezas.

Mosaico de la calabaza (Squash Mosaic Virus, SqMV)

Las plantas infectadas por este virus presentan enrizamiento, amarillamiento con áreas verdes entre las venas de las hojas, deformación y moteado. Este virus causa enanismo en las plantas infectadas; en las frutas se observa moteado y deformación. Puede ser transmitido por la

semilla infectada, por medio de algunos escarabajos (*Acalyma* spp. y *Diabrotica* spp.), y mecánicamente por los obreros.

Manejo de la enfermedad: Utilice semilla certificada libre de virus. Controle los escarabajos. Utilice variedades resistentes. Elimine todo residuo de plantas y frutas infectadas.

Mosaico de la sandía (Watermelon Mosaic Virus, WMV)

Este virus anteriormente se conocía como WMV-2. Cuando este virus está presente las hojas muestran varios grados de distorsión, mosaicos verdes, moteados, anillos cloróticos, una prominente rugosidad y las venas adquieren una tonalidad verde oscuro. Los frutos no son muy afectados. Este virus es transmitido por diferentes especies de áfidos, entre las que se encuentran *Aphis gossypii* Glover, *A. spiraecola* Patch, *Myzus persicae* (Sulzer) y *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) y sobrevive en leguminosas silvestres y otras plantas de las Malvaceae y Chenopodiaceae. Se transmite fácilmente de forma mecánica pero no se transmite en la semilla.

Manejo de la enfermedad: Controle los áfidos. Elimine todo residuo de cosechas infectadas. Establezca un programa de manejo de las malezas adyacentes a las siembras, ya que éstas pueden servir de hospederas a los vectores y de reservorios de los virus. No siembre cucurbitáceas en predios en que se haya manifestado la enfermedad. El uso de cultivares resistentes puede controlar de forma efectiva este virus.

Referencias

- Armstrong, A., 1998. Enfermedades. *En:* Conjunto Tecnológico Producción de Calabaza. Estación Experimental Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas. Publicación 155. pags. 21-26.
- Bernhardt, E., J. Dodson y J. Watterson, 1988. Cucurbit Diseases: A practical guide for seedmen, growers and agricultural advisors. Petoseed Co., Inc. Breeders Growers. 48 pp.
- Beale, J., P. Bachi, W. Nesmith y J. Hartman, 2001. Fruit and Vegetable Disease Observations from the Plant Disease Diagnostic Laboratory *En:* 2001 Fruit and Vegetable Crops Research Report. B. Rowell and J. C. Snyder (Eds) pags. 56-58.
- Dicklow, B.M. 2006. Fruit rots of pumpkins. *En:* Vegetable Notes. Volume 17, Number 22. December 15, 2006. R. Hazzard and K. Reidel, editors. pags. 3-11.
- Escudero, J., 1992. Situación de los virus que afectan a las cucurbitáceas en la costa sur de Puerto Rico. *En:* Foro Técnico: El cultivo de las cucurbitáceas. 26 de junio de 1992. Estación Experimental Agrícola, Lajas, P.R. p. 44-51.
- Koike, S.T., P. Gladders y A.O. Paulus, 2007. Vegetables Diseases: A Color Handbook. Academic Press. 448 pp.
- MacNab, A.A., A.F. Sherf, y J.K. Springer, 1983. Cucurbits. *En:* Identifying diseases of vegetables. Published by The Pennsylvania State University. pags. 18-25.
- McGovern, R.J., J.P. Jones, D.J. Mitchell, R.A. Pluim y P.R. Gilreath, 1993. Severe outbreak of Phytophthora blight and fruit rot of cucurbits in Florida. (Abstr.) Phytopathology 83:1388.

- Nonnecke, I. L., 1989. Vegetable production. Published by Van Nostrand Reinhold. NY. pags. 537-539.
- Paz Carrasco, L. y L. Wessel Beaver, 2002. Survey of cucurbit viruses in Puerto Rico. *En: Cucurbitaceae 2002*. D.N. Maynard (Ed.). pags. 259-264.
- Purcifull, D.E., W.C. Adlerz, G.W. Simone, E. Heibert y S.R. Christie, 1984. Serological Relationships and Partial Characterization of Zucchini Yellow Mosaic Virus Isolated from Squash in Florida. *Plant Disease* 68(3): 230-233.
- Rosa, E. y G.J. Fornaris. 2003. Survey on fungal diseases affecting vegetable crops in southern Puerto Rico. *J. Agric. Univ. P. R.* 87(2-3):155-160.
- Ruiz Giraldo, H., 1992. Enfermedades más comunes en cucurbitáceas en Puerto Rico. *En: Foro Técnico: El cultivo de las cucurbitáceas*. 26 de junio de 1992. Estación Experimental Agrícola, Lajas, P.R. pags. 52-53.
- Ryall, A.L. y W.J. Lipton. 1979. Handling, transportation, and storage of fruits and vegetables. Vol. 1. Vegetables and melons. 2nd ed. AVI, Westport, CT. 587 pp.
- Sherf, A.F. y A. A. MacNab. 1986. *Vegetable Diseases and Their Control*. Second Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York. 728 pp.
- Sitterly, W.R., 1972. Breeding for disease resistance in cucurbits. *Annu. Rev. Phytopathol.* 10:471-490.
- Snowdon, A.L., 1991. Cucurbits. *En: A Colour Atlas of Post-Harvest Diseases & Disorders of Fruits & Vegetables*. Volume 2: Vegetables. Pags. 12-52. Published by Wolfe Scientific Ltd.
- Thomas, C.E. y E.L. Jourdain, 1992. Host effect on selection of virulence factors affecting sporulation by *Pseuoperonospora cubensis*. *Plant Disease* 76(9):905-907.
- Thomas, C.E., T. Inaba y Y. Cohen, 1987. Physiological specialization in *Pseuoperonospora cubensis*. *Phytopathology* 77(12):1621-1624.
- Wasilwa, L.A., J.C. Correll, T.E. Morelock y R.E. McNew, 1993. Reexamination of races of the cucurbit anthracnose pathogen *Colletotrichum orbiculare*. *Phytopathology* 83(11):1190-1198.
- Zitter, T.A., D.L. Hopkins y C.E. Thomas (eds.), 1998. Compendium of cucurbits diseases. APS Press. St. Paul, Minn.

Páginas en internet

- Caldwell, B. E. Brown Rosen, E. Sideman, A. M. Shelton, y C. D. Smart. October, 2005. Crop Management Practices - Cucurbit Crops. *En: Resource Guide for Organic Insect and Disease Management*.
<http://www.nysaes.cornell.edu/pp/resourceguide/cmp/cucurbit.php>
- Dicklow, B. y R.L. Wick. Dealing with Phytophthora blight: checklist of cultural and chemical control measures. Dept. of Plant Soil and Insect Science, University of Massachusetts.
http://www.umassvegetable.org/soil_crop_pest_mgt/disease_mgt/documents/dealingwithphytblightjune15.pdf
- Engelbrecht, C. 2006. Angular Leaf Spot of Cucurbits. Horticulture and Home Pest News. Iowa State. <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/hortnews/2006/7-12/angleafspot.html>
- Latin R. y K. Rane, 1999. Identification and Management of pumpkin diseases.
<http://www.ces.purdue.edu/extmedia/BP/BP-17/BP-17.pdf>
- LSU AgCenter, Revisado 2010. Pumpkin Diseases.

http://www.lsuagcenter.com/en/our_offices/departments/Plant_Pathology_Crop_Physiology/Plant_Disease_Clinic/Disease_Image_Gallery/Herbs_Vegetables/Pumpkins/Pumpkin+Diseases.htm

Mossler, M. A. y O. Norman Nesheim. 2003. Florida Crop/Pest Management Profile: Squash. CIR 1265. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PI/PI04600.pdf>

Pumpkin Diseases. Vegetable and Fruit Crops Pathology, Department of Crop Sciences, University of Illinois.

<http://veg-fruit.cropsci.illinois.edu/illinoisvegetables/pumpkin/pumpdiseases.htm>

Roberts, P. and T. Kucharek, 2007 Florida Plant Disease Management Guide: Pumpkin. <http://edis.ifas.ufl.edu/PG119>

Stivers, L. 1999. Crop Profile for Pumpkins in New York. Cornell Cooperative Extension. <http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/nypumpkins.pdf>

Vegetable MD Online. Fact Sheets and Information Bulletin - Cucurbits. Cornell University. http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Cucurbit_List.htm