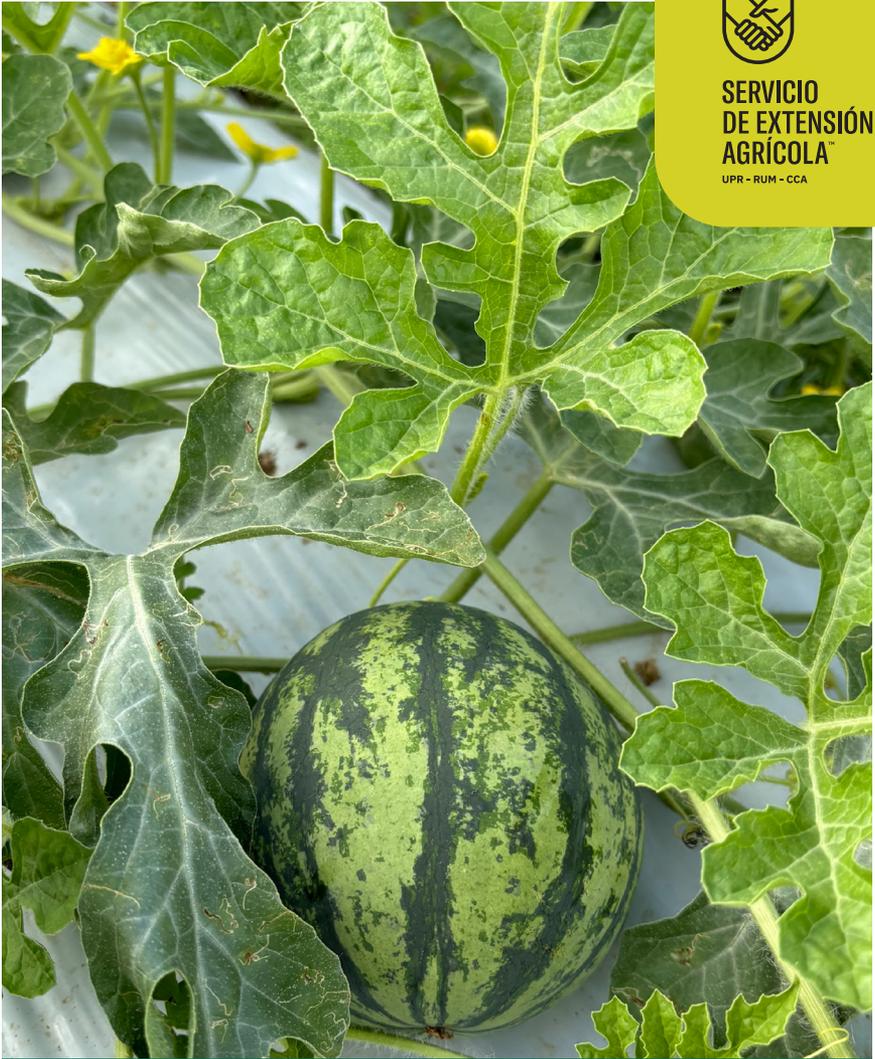




SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™
UPR - RUM - CCA



Estrategias para el manejo de la marchitez súbita de la sandía “Watermelon vine decline”

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Ciencias Agrícolas
Servicio de Extensión Agrícola



Autoras:

Ermita Hernández Heredia, PhD
Catedrática/Especialista de Hortalizas

Sofía Macchiavelli Girón, PhD
Agente Agrícola del Servicio de Extensión Agrícola

Irma Cabrera Asencio, PhD
Catedrática/Entomóloga

Consuelo Estévez de Jensen, PhD
Catedrática/Fitopatóloga

Foto de portada por Ermita Hernández

Proyecto auspiciado por:

USDA NIFA HATCH (H516)
Enhancing Management of Watermelon Vine
Decline: A multidisciplinary approach.

(Número de ascensión: 7001334)



Introducción

La sandía o melón de agua (*Citrullus lanatus*) se ha producido a nivel comercial en la zona sur y suroeste de Puerto Rico por más de cuatro décadas. Según cifras de la Oficina de Estadísticas de Puerto Rico en el año 2000 se produjeron más de 130 mil quintales. Después del 2010 la producción ha ido mermando drásticamente sobre todo por enfermedades que afectan el rendimiento, entre otros factores. Según el Censo Agrícola del año 2018, el ingreso bruto de la sandía alcanzó 1.9 millones de dólares por 5.6 toneladas de sandía cosechadas para la venta en 726 cuerdas registradas.

Al presente la producción de sandía se ha extendido a otras regiones de la Isla incluyendo la zona norte y central. Sin embargo, la enfermedad de la **marchitez súbita de la sandía** también conocida en inglés como el **“watermelon vine decline”** está limitando la producción local. En el año 2005, esta enfermedad viral y otras virosis causaron pérdidas considerables en el área de Santa Isabel, Puerto Rico (Estévez de Jensen, et al., 2008) y en el 2013 se informó que el virus del amarillamiento de las venas del calabacín (Squash vein yellowing virus o SqVYV), estaba asociado con la enfermedad en sandía, calabaza y algunas malezas (Acevedo et al., 2013).

Marchitez súbita de la sandía

La marchitez súbita de la sandía es causada por el virus del amarillamiento de las venas del calabacín (“*Squash vein yellowing virus*”). Este virus que pertenece al género *Ipomovirus* en la familia *Potyviridae*, puede afectar la sandía durante todo el ciclo del cultivo y dependiendo del estado de desarrollo de esta, asimismo manifestará la severidad de los síntomas (Adkins et al, 2007). Las plántulas pueden venir infectadas desde el vivero y no presentar síntomas. Sin embargo, la presencia de vectores en este caso de la mosca blanca en un semillero producirá plantas infectadas. Es decir que, cuando los semilleros están descubiertos o al aire libre sin protección de malla antivectores, hay mayor posibilidad de reproducción (Nava y Cano, 2000).

Vector del virus SqVYV

El insecto que transmite el virus SqVYV es la mosca blanca, conocida como *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Este insecto, conocido en la actualidad como Bmitotipo= NAFME “North African–Middle East” (De Moya et al., 2019), puede medir unos 2 milímetros en su estado adulto (Figura 1a). Tiene alas por lo que puede desplazarse rápidamente cuando toca el follaje. Con su aparato bucal chupador, tanto el adulto como la ninfa extraen la savia de la planta y con él puede transmitir el virus. Su ciclo incluye la etapa de huevo, cuatro estadíos ninfales (Figura 1b), pupa y adulto, completando su ciclo entre 16 a 31 días (Sani et al., 2020). Se puede tener varias generaciones del insecto durante un periodo de producción del cultivo (50-75 días).

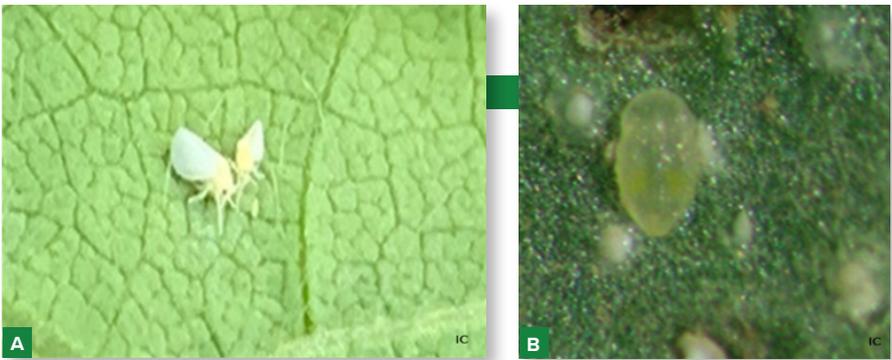


Figura 1. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*, NAFME); a) adultos en hoja de sandía y b) estadios de ninfa (juvenil) en el envés de la hoja de sandía. Foto por: Dra. Irma Cabrera, Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz, 2024

La mosca blanca adquiere el virus en plantas infectadas y lo transmite a plantas sanas. Este insecto no retiene el virus por períodos prolongados debido a que el virus es semi-persistente, por ende, se mantiene poco tiempo en el aparato bucal (Webb, 2012). En condiciones experimentales, se requiere 30 moscas blancas por planta para tener una transmisión consistente del virus en la planta. Sin embargo, la producción puede tener pérdidas económicas con la presencia de una mosca blanca por cada 3 a 5 hojas durante la etapa de desarrollo del cultivo (Nava y Cano, 2000).

Síntomas de la marchitez súbita en el cultivo de la sandía

La enfermedad manifiesta varios síntomas durante el desarrollo del cultivo. Los síntomas iniciales se presentan usualmente durante las primeras 4 a 6 semanas luego del trasplante, mientras que los síntomas más avanzados se pueden observar luego de la formación de los frutos. La Tabla 1 describe los síntomas de la enfermedad en cada una de estas facetas del cultivo.

Tabla 1. Descripción de los síntomas de la marchitez súbita de la sandía

Síntomas iniciales (crecimiento de la planta)	Síntomas avanzados (luego de la formación de frutos)
Decoloración y enrollado de las hojas (Figura 2).	Se produce marchitez durante la formación inicial del fruto.
Los entrenudos de los tallos se necrosan, mientras las guías o zarcillos se necrosan y se orientan hacia arriba (Figura 3a).	Las hojas y ramas, de color marrón, se tornan ásperas o secas (Figura 4).
Se forman estrías de color marrón en los tallos. (Figura 3b).	Se aceleran los síntomas luego del primer pase de cosecha.
Ocurre marchitez en las hojas, extendiendo el síntoma hacia las ramas.	Los frutos quedan pequeños y deformes o producen cambios en su color y sabor. (Figura 5)

Tabla por: Hernández Heredia (2024).

Hospederos del virus SqVYV

El virus causal de la marchitez súbita de la sandía puede afectar la calabaza o calabacín. Algunas malezas pueden servir como reservorios tales como: [cundeamor](#) (*Momordica charantia*), [pepinito](#) (*Melothria pendula*), [pepino del monte](#) (*Cucumis anguria*), [pepino árabe](#)



Figura 2: Hoja de sandía con síntomas inicial de la enfermedad que incluye decoloración y enrollado de hojas. Foto por: Yaneris Torres Burgos, 2023

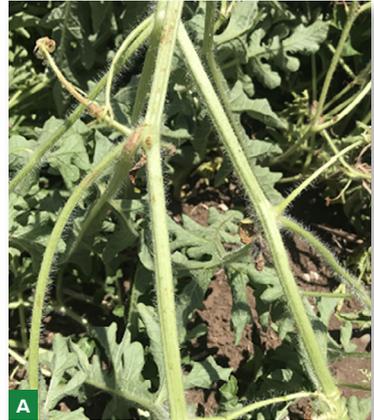


Figura 3: Los síntomas de la marchitez súbita en la sandía forman (a) las guía o zarcillos necróticas y (b) estrías de color marrón en los tallos. Fotos por: Yaneris Torres Burgos, 2023



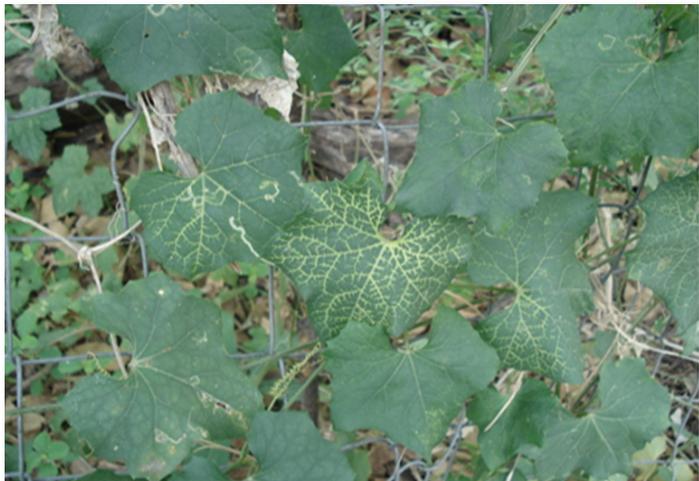
Figura 4: Síntomas de marchitez súbita avanzada: hojas y tallos se tornan ásperas y de color marrón cuando se forman los frutos. Foto por: Dra. Consuelo Estévez de Jensen, 2023



Figura 5. Los síntomas de la marchitez súbita forman (a) frutos pequeños o deformes y (b) producen cambios en el color interno del fruto . Foto por: Yaneiris Torres Burgos, 2023

(*Cucumis dipsaceus*) y [pepinillo de esponja](#) (*Luffa aegyptiaca*). Estas plantas hospederas del virus pueden ser asintomáticas y/o presentar aclaramiento de venas (Figura 6). Es importante eliminar las malezas antes de una siembra y evitar la rotación con cucurbitáceas, por lo menos, por 3 años.

Figura 6. Síntomas de aclaración de venas en *Luffa aegyptiaca* causado por SqVYV. Foto por: Dra. Consuelo Estévez de Jensen, Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz, 2024



Recomendaciones para el manejo de la marchitez súbita de la sandía

Monitoreo en vivero para la mosca blanca

Debe monitorear semanalmente el envés de la planta para poder ver si tiene moscas blancas. Al momento del trasplante utilice plántulas sanas y evite sembrar plántulas que tengan mosca blanca.

El uso de trampas amarillas resulta ser una buena técnica para detección rápida de mosca blanca en viveros. Para que haga buen uso de estas siga los siguientes pasos:

- ✓ Utilice trampas amarillas de tamaño 5" x 3" (Figura 7a)
- ✓ Coloque las trampas dentro de la bandeja de plántulas, en estacas que tengan una longitud de 8 a 12 pulgadas (Figura 7b). Se recomienda 1 trampa por cada 3 bandejas.

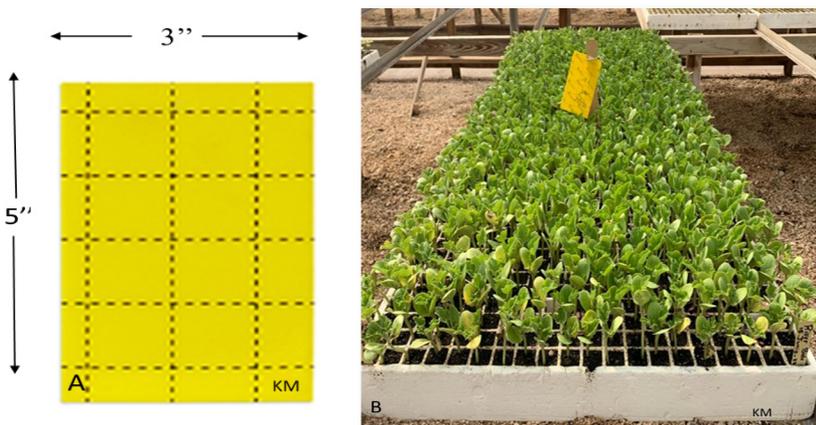


Figura 7. Trampas cromáticas para el monitoreo de moscas blancas en viveros. a) trampa amarilla 3"x5", b) estaca de madera 12" con trampa amarilla en bandeja de plántulas de sandía. Foto por: Kelvin Merced, estudiante graduado, Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz, 2024

- ✓ Realice un conteo de moscas blancas semanalmente y cambie las bandejas.
- ✓ Se recomienda el uso de mallas anti-insectos o mesh <0.19 mm para producir plántulas en los viveros, p. ej. *BugBeg 123*, *BugBeg 85*, *Econet S* y *No-Thrips*.
- ✓ Cuando tenga la presencia de una mosca blanca en las trampas deberá iniciar un método de manejo para la misma.

La prevención en campo

Una vez infectada la sandía no existen tratamientos para su control. Por lo tanto, es importante no sembrarla donde se ha sembrado antes sandía, melón, calabaza, calabacín u otras cucurbitáceas. Se debe mantener la población de mosca blanca baja durante las primeras 6 semanas luego del trasplante es esencial. En esta etapa, debe enfocarse en el manejo de insectos, ya que la planta joven es muy vulnerable al efecto del virus. Puede continuar su estrategia de prevención utilizando trampas amarillas en el campo, y siguiendo los siguientes pasos:

- ✓ Utilice trampas amarillas de tamaño 5” x 3”
- ✓ Coloque las trampas en estacas de madera que tengan una longitud de, por lo menos, 18 pulgadas y utilice 12 trampas en 1 acre. (Figura 8a)
- ✓ Para capturas masivas o para ver los incrementos debe aumentar el número de trampas por acre.



Figura 8. Trampas cromáticas para el monitoreo de mosca blancas en campo. a) estaca de madera de 18 ", b) trampa a la altura de la planta. Fotos por: Kelvin Merced, estudiante graduado, Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz, 2024

- ✓ Colocarlas el mismo día del trasplante y cercano a las plantas.
- ✓ Las trampas deben cambiarse semanalmente y ajustar la altura según el crecimiento de la planta (Figura 8b).
- ✓ Una vez coloque la trampa, solo quite un lado del papel que tiene pega.
- ✓ Realice conteos semanales de moscas blancas totales que tiene por las áreas de siembra. Esto le ayudara a saber cuánto va en aumento la población y si los tratamientos que utiliza son efectivos.

Estrategias de manejo integrado

Es importante utilizar una combinación de estrategias para manejar el vector, el virus y las malezas que sirven como hospedero. La Tabla 2 describe tres estrategias de control importantes a seguir antes de comenzar una siembra de sandía para un buen manejo de la enfermedad.

Tabla 2. Tres estrategias de control integrado para manejar la marchitez súbita de la sandía

Control cultural	Control mecánico	Control químico
Si ha tenido siembras anteriores debe remover todos los residuos de cosechas y las malezas.	Utilice cubierta de plástico UV reflectivo en los bancos para minimizar la población de moscas blancas.	Aplicación de insecticidas en etapas tempranas del cultivo (primeras 6 semanas luego del trasplante). Es importante mantener la rotación de los insecticidas por su modo de acción para ayudar en la planificación de un programa de rotación y para evitar el desarrollo de resistencia. Algunos productos para el control de moscas blancas que requieren registro en Puerto Rico son:
Realice un monitoreo semanal en plántulas y/o plantas en el campo utilizando trampas de pegas amarillas. De detectar plantas con síntomas, se recomienda eliminar plantas durante las primeras dos semanas de siembras.	Utilice cultivos y trampas intercalados o barreras vegetativas. Observe su efectividad. Estudios recientes han demostrado que sembrar habichuelas, maíz, sorgo o girasol cercanos a cultivos de calabaza reducen la incidencia de enfermedades virales transmitidas por insectos vectores.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ imidacloprid (Alias 4F) ✓ thiametoxam (Actara) ✓ cyantraniliprole (Exirel™) ✓ buprofezin (Courier™) ✓ pyriproxyfen (Knack®) ✓ spiromesifen (Oberon®) ✓ spirotetramat (Movento®) ✓ spinetoram (Entrust®) ✓ spinosad (Radiant®)
Rote sus cultivos con otros que no sean de la misma familia. <i>Mínimo dos años sin cucurbitáceas.</i>		
Sembrar plántulas libres de mosca blanca y sanas.		Debe utilizar la dosis descrita en la etiqueta basándose en el nivel de población del insecto.

Nota: La información provista en esta publicación es para uso educativo en Puerto Rico. Es importante que lea la etiqueta que acompaña el producto antes de aplicar cualquier químico y actuar según se recomienda. El uso de nombres de marcas y cualquier mención de listas de productos o servicios comerciales no implica el endoso por parte de la Universidad de Puerto Rico o del Servicio de Extensión Agrícola. Tampoco significa el rechazo de productos o servicios similares no mencionados.

Tabla por: Hernández Heredia (2024).

Referencias

- Acevedo-Torres, V. (2012). *Virus asociados al marchitamiento súbito de la sandía (Citrullus lanatus) en el suroeste de Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico. [Tesis].
- Acevedo, V., Rodríguez J. C., Estévez de Jensen C., Webster C. G., Adkins S., and Wessel-Beaver L. (2013). First report of Squash vein yellowing virus Affecting Watermelon and Bitter Gourd in Puerto Rico. *Plant Disease*, 97(11), 1516-1516.
- Adkins, S., Webb, S. E., Achor, D., Roberts, P. D., & Baker, C. A. (2007). Identification and Characterization of a Novel Whitefly-Transmitted Member of the Family Potyviridae Isolated from Cucurbits in Florida. *Phytopathology*[®], 97(2), 145-154. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-97-2-0145>.
- Adkins, S. T. , Webb S., Baker C., and Kousik C. S. (2008). Squash vein yellowing virus Detection Using Nested Polymerase Reaction Demonstrates the Cucurbit Weed *Momordica charantia* is a Reservoir Host. *Plant Disease*, 92, 1119-1123.
- Baker, C., Webb S., and Adkins S. (2008). Squash vein yellowing virus, Causal Agent of Watermelon Vine Decline in Florida. Plant Pathology Circular, No. 407, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry.
- Cabrera, I. (2024). Mosca blanca (*Bemisia tabaci*, NAFME); a) adultos en hoja de sandía y b) estadios de ninfa (juvenil) en el envés de la hoja de sandía. Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz. [Fotografía].
- De Moya, R. S., Brown, J. K., Sweet, A. D., Walden, K. K., Paredes-Montero, J. R., Waterhouse, R. M., & Johnson, K. P. (2019). Nuclear Orthologs Derived from Whole Genome Sequencing Indicate Cryptic Diversity in the *Bemisia tabaci* (Insecta: Aleyrodidae) Complex of Whiteflies. *Diversity*, 11(9), 151.
- Estévez de Jensen, C. E. (2024). Síntomas de aclaración de venas en *Luffa aegyptica* causado por SqVYV. Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz. [Fotografía].



Estévez de Jensen, C. E. (2023). Síntomas de marchitez súbita avanzado: hojas y tallos se tornan ásperas y de color marrón cuando se forman los frutos. [Fotografía].

Estévez de Jensen, C., Polanco Laura y José Carlos Rodrigues. (2008). Watermelon Vine Decline in Puerto Rico. *Phytopathology*, 98, S52.

Kousik, C., Adkins S., Turechek S., Webster W. W., Webb C. G., Baker S. E., Roberts C. A. (2012). Progress and challenges in managing watermelon vine decline caused by whitefly-transmitted *Squash Vein Yellowing Virus* (SqVYV). *Israel Journal of Plant Sciences*, 60(4), 435–445. <https://doi.org/10.1560/IJPS.60.4.435>

Kousik, C. S., Adkins, S., Webster, C.G., Turechek, W. W., Stansly, P. A., & Roberts, P. D. (2015). Influence of Insecticides and Reflective Mulch on Watermelon Vine Decline Caused by Squash vein yellowing virus (SqVYV). *Plant Health Progress*, 16, 43-49.

Merced, K. (2024). Trampas cromáticas para el monitoreo de mosca blancas en viveros. Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz. [Fotografía].

Merced, K. (2024). Trampas cromáticas para el monitoreo de mosca blancas en campo. Estación Experimental Agrícola de Juana Díaz. [Fotografía].

Nava-Camberos, U., & Cano-Ríos, P. (2000). Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la Comarca Lagunera. *Agrociencia*, 34(2), 227-234.

Sani, I., Ismail, S. I., Abdullah, S., Jalinis, J., Jamian, S., & Saad, N. (2020). A review of the biology and control of whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), with special reference to biological control using entomopathogenic fungi. *Insects*, 11(9), 619.

Semidei, Z. (2023). Efecto de las plantas compañeras sobre el daño de enfermedades en calabaza tropical en Puerto Rico, 122-136.

Shrestha, D., McAuslane, H. J., Adkins, S. T., Smith, H. A., Dufault, N., Webb, S.E. (2016). Transmission of *Squash vein yellowing*

- 
- virus to and From Cucurbit Weeds and Effects on Sweetpotato Whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) Behavior, Environmental Entomology*, 45, Issue 4, 967- 973, <https://doi.org/10.1093/ee/nvw086>.
- Torres, Y. (2023). Hoja de sandía con síntomas inicial de la enfermedad que incluye decoloración y enrollado de hojas. [Fotografía].
- Torres, Y. (2023). Los síntomas de la marchitez súbita en la sandía forman las guía o zarcillos necróticas y estrías de color marrón en los tallos. [Fotografía].
- Torres, Y. (2023). Los síntomas de la marchitez súbita forman (a) frutos pequeños o deformes y (b) producen cambios en el color interno del fruto. [Fotografía].
- Webb, S. & Adkins S. (2008). Squash Vein Yellowing Virus, Causal Agent of Watermelon Vine Decline in Florida. Plant Pathology Circular No. 407 Fla. Dept. of Agric. & Consumer Services. <https://ccmedia.fdacs.gov/content/download/11413/file/%20pp407.pdf>
- Webb, S. E., Adkins, S., & Reitz, S. R. (2012). Semipersistent Whitefly Transmission of Squash vein yellowing virus, Causal Agent of Viral Watermelon Vine Decline. *Plant disease*, 96(6), 839–844. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-11-0761>



SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™

UPR - RUM - CCA



Proyecto auspiciado por:

USDA NIFA HATCH (H516)

Enhancing Management of Watermelon Vine
Decline: A multidisciplinary approach.

Junio 2024 © Derechos Reservados



SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™

UPR - RUM - CCA

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Patrón con Igualdad de Oportunidades en el Empleo M/F/V/I
Employer with Equal Employment Opportunity M/F/V/I

Diseño gráfico: Federico Estrada Del Campo
Medios Educativos e Información, S.E.A.



**Autorizado por la Oficina del Contralor Electoral
OCE-SA-2024-09771**