

COMBATE DE ENFERMEDADES PROVOCADAS POR VIRUS EN HORTALIZAS

Ing. Manuel Reveles-Hernández
Dr. Rodolfo Velásquez-Valle
M.C. José Ángel Cid-Ríos



**Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas**

Calera de Víctor Rosales, Zacatecas
Folleto para Productores Núm. 43

Diciembre 2022

ISBN: 978-607-37-1510-2

Registro de Derechos de Autor: 03-2022-120717032000-01



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

inirap
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES REGIONALES DE AGRICULTURA Y PESCA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

DR. VÍCTOR MANUEL VILLALOBOS ARÁMBULA

Secretario

ING. VÍCTOR SUÁREZ CARRERA

Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria

M.V.Z. ARTURO MACOSAY CÓRDOVA

Coordinador General de Ganadería

DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA

Coordinador General de Desarrollo Rural

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

DR. LUIS ÁNGEL RODRÍGUEZ DEL BOSQUE

Encargado del Despacho de los Asuntos Correspondientes
a la Dirección General del INIFAP

DR. ALFREDO ZAMARRIPA COLMENERO

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

DR. LUIS ORTEGA REYES

Coordinador de Planeación y Desarrollo

LIC. JOSÉ HUMBERTO CORONA MERCADO

Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO

DR. JOSÉ ANTONIO CUETO WONG

Director Regional

DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ

Director de Investigación

ING. RICARDO CARRILLO MONSIVÁIS

Director de Administración

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DR. LUIS ROBERTO REVELES TORRES

Director de Coordinación y Vinculación

Combate de enfermedades provocadas por virus en hortalizas

Ing. Manuel Reveles-Hernández

Investigador del Programa de Hortalizas
Campo Experimental Zacatecas

Dr. Rodolfo Velásquez-Valle

Investigador del Programa de Sanidad Forestal y
Agrícola
Campo Experimental Pabellón

M.C. José Ángel Cid-Ríos

Investigador del Programa de Leguminosas
Comestibles
Campo Experimental Zacatecas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas
Calera de Victor Rosales, Zacatecas, México

Diciembre 2022

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Alcaldía Coyoacán, C. P. 04010 Ciudad de México.
Teléfono (55) 3871-8700

Derechos Reservados ©

Folleto para Productores Núm 43

***Combate de enfermedades provocadas por virus
en hortalizas***

ISBN: 978-607-37-1510-2

Registro de Derechos de Autor:
03-2022-120717032000-01

Primera Edición 2022

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

Hecho en México

Contenido

1.	Introducción	1
2.	Antecedentes	3
2.1	¿Cómo llegan los virus a una parcela?	3
2.2	¿Cuáles son los síntomas más comunes de las enfermedades virales en hortalizas?	8
2.3	Reducción en el rendimiento	13
2.4	Amarillamientos.....	14
2.5	Enanismo o achaparramiento	15
2.6	Deformaciones	16
2.7	Manchas anilladas.....	21
2.8	¿Dónde pasan el invierno los virus y los insectos que los transportan?	23
2.9	¿Qué otras enfermedades o desordenes pueden confundirse con las provocadas por virus?	24
3.	Manejo de enfermedades provocadas por virus en hortalizas	26
3.1	Empleo de semilla sana	27
3.2	Producción de plántula sana en almácigos tradicionales	28
3.3	Localización de la parcela	29
3.4	Empleo de barreras o cultivos trampa	30
3.5	Empleo de trampas o bandas pegajosas de color amarillo	31
3.6	Eliminación de plantas con síntomas	34
3.7	Eliminación de malas hierbas	34
3.8	Destrucción de residuos	35
3.9	Interferencia con los vectores	36
3.10	Empleo de insecticidas.....	36

Tabla de Figuras

- Figura 1. Almacigo de chile tradicional mostrando plántulas expuestas a la infección por virus.**4**
- Figura 2. Almacigo de cebolla a cielo abierto que expone sus plántulas a la infestación por vectores durante períodos prolongados.....**4**
- Figura 3. Pulgones o áfidos, un posible vector de virus, infestando la flor de una planta de chile..... **5**
- Figura 4. Adultos de mosquita blanca vectores de virus.**6**
- Figura 5. Adulto de chicharrita, un posible vector de virus.**6**
- Figura 6. Adulto de trips, vector de virus en chile y cebolla visto bajo el microscopio de disección.....**7**
- Figura 7. Tijeras utilizadas en la poda de jitomate que pueden actuar como transmisores de virus**8**
- Figura 8. Hoja de chile mostrando síntoma de mosaico o moteado blancuzco.....**10**
- Figura 9. Hoja de planta de ajo mostrando estrías cloróticas de posible origen viral.....**10**
- Figura 10. Fruto de chile mostrando áreas de color amarillo mezcladas con zonas de color verde de posible origen viral.....**11**
- Figura 11. Hojas de tomatillo mostrando mosaico amarillo brillante localizado principalmente en la punta o la base de las hojas.....**11**
- Figura 12. Hojas de cebolla mostrando lesiones alargadas, de color café provocadas por el virus de la mancha amarilla del iris.....**12**
- Figura 13. Planta de chile con amarillamiento y sin frutos de calidad comercial..... **13**

- Figura 14. Frutos de chile Ancho mostrando distorsión y coloración irregular**14**
- Figura 15. Planta de chile mostrando un amarillamiento general sin achaparramiento y sin flores ni frutos..... **15**
- Figura 16. Planta de chile mostrando síntoma de enanismo o achaparramiento y amarillamiento generalizado.....**16**
- Figura 17. Rama de una planta de chile mostrando hojas extremadamente alargadas y angostas asociadas con la infección por virus **17**
- Figura 18. Hojas de una planta de pepino mostrando la orilla excesivamente aserradas y dobladas hacia arriba, así como mosaico entre las venas..... **18**
- Figura 19. Planta de acelga con hojas severamente deformadas por la infección viral..... **19**
- Figura 20. Planta de jitomate con hojas deformes enrolladas hacia arriba..... 20
- Figura 21. Hojas de una planta de jitomate rizadas y con ampollamiento o enchinamiento.....**20**
- Figura 22. Hoja de una planta de calabaza mostrando deformación y mosaico.....**21**
- Figura 23. Hoja de una planta de chile mostrando manchas anilladas o con formas irregulares **22**
- Figura 24. Frutos de jitomate con manchas anilladas de color café.....**22**
- Figura 25. Planta de chile mostrenca o voluntaria que puede servir como refugio de virus e insectos vectores durante el invierno**24**
- Figura 26. Planta de chile con los síntomas típicos de yema grande causada por una fitoplasma **25**
- Figura 27. Planta de ajo mostrando franjas de color amarillo o blanco de origen genético**26**

Figura 28. Planta de chile con buena carga de frutos y libre de síntomas provocados por virus.....**27**

Figura 29. Almacigo de chile infestado con diferentes tipos de malas hierbas.....**29**

Figura 30. Plantas de maíz sirviendo como barrera en una parcela de chile.....**31**

Figura 31. Trampa amarilla colocada previamente al establecimiento del cultivo**32**

Figura 32. Trampa amarilla colocada incorrectamente (doblada y contra las plantas) que evita la captura y monitoreo de insectos vectores**32**

Figura 33. Banda amarilla colocada alrededor de un macrotunel para el manejo de insectos vectores de virus.....**33**

Figura 34. La maleza debe ser controlada dentro y alrededor de las parcelas, especialmente cuando se presenta en manchones aislados**35**

1. Introducción

El cultivo de hortalizas como el chile, jitomate, tomatillo, pepino, ajo y cebolla, entre otras, es una de las actividades agrícolas más importantes en la región norte centro del país tanto por el valor de su producción como por el elevado número de empleos que generan a lo largo del año.

Un importante número de enfermedades provocadas por hongos, oomicetos, bacterias, nemátodos y virus afectan la productividad de estos cultivos desde la etapa de almácigo, durante su desarrollo ya sea bajo condiciones de cielo abierto o en invernadero y más tarde, durante el almacenamiento.

Las enfermedades originadas por virus son frecuentes en las hortalizas, pero su identificación y posterior manejo requieren de algunos conocimientos previos para evitar pérdidas directas por la infección viral o por la acción de los vectores, o bien, pérdidas indirectas por la inapropiada aplicación de medidas de combate.

En el norte centro de México se han identificado en laboratorio un número considerable de virus afectando los cultivos mencionados; a nivel de campo es extremadamente difícil identificarlos específicamente.

Las infecciones por virus causan pérdidas variables a pesar de provocar síntomas muy parecidos, incluso con otras enfermedades causadas por hongos, bacterias, nemátodos, deficiencias nutricionales o desordenes genéticos; también es variable la forma en que pueden llegar hasta una parcela por lo cual es necesario conocer, antes de describir el combate de estas enfermedades, algunas de las maneras en que estos patógenos llegan a causar mayor daño a las hortalizas.

El objetivo de la publicación consiste en proporcionar a técnicos y productores una guía general para el combate de enfermedades provocadas por virus.

2. Antecedentes

2.1 ¿Cómo llegan los virus a una parcela?

Existen varias formas en que los virus pueden infectar las plantas en una parcela comercial. Es importante conocer que un virus puede utilizar dos o más formas para diseminarse en distancias variables. A continuación, se describen las formas más comunes de diseminación de estos patógenos.

Por medio de plántula infectada proveniente de almácigos establecidos a cielo abierto como los de chile y cebolla (Figuras 1 y 2) donde las plántulas permanecen expuestas a los vectores por periodos prolongados, hasta dos meses en el caso de chile. Generalmente las plántulas en esta etapa no muestran síntomas de la enfermedad por lo que son trasplantadas en la parcela definitiva al igual que una planta sana.



Figura 1. Almacigo de chile tradicional mostrando plántulas expuestas a la infección por virus.



Figura 2. Almacigo de cebolla a cielo abierto que expone sus plántulas a la infestación por vectores durante períodos prolongados.

La semilla obtenida en las propias parcelas comerciales o en bodegas donde no se siguen medidas sanitarias estrictas es una de las formas más comunes de transmisión de virus.

Una gran cantidad de virus requieren de un organismo que los mueva de una planta a otra, ya sea dentro de una parcela o entre parcelas; estos organismos son conocidos como vectores y son insectos (pulgones o áfidos, mosquitas blancas, trips y chicharritas, entre los más comunes) (Figuras 3, 4, 5 y 6) pero también pueden ser transmitidos por ácaros y nematodos y el mismo hombre.



Figura 3. Pulgones o áfidos, un posible vector de virus, infestando la flor de una planta de Chile.



Figura 4. Adultos de mosquita blanca vectores de virus.



Figura 5. Adulto de chicharrita, un posible vector de virus.



Figura 6. Adulto de trips, vector de virus en chile y cebolla visto bajo el microscopio de disección.

La habilidad de estos insectos para transmitir virus es diferente en cada uno de ellos; los pulgones por ejemplo son capaces de transmitir los virus rápidamente, pero al contrario de las mosquitas blancas y chicharritas, no son capaces de retenerlos por mucho tiempo y en algunos casos ni de transmitirlos a su descendencia.

Algunos virus pueden ser diseminados entre las plantas de una parcela por el roce de las manos de los trabajadores, especialmente los que fuman; en aquellos cultivos donde se realizan podas es frecuente

que las tijeras o navajas (Figura 7) se contaminen con virus y, sí no son desinfectadas, pueden diseminar la enfermedad en las siguientes plantas podadas con los instrumentos contaminados.



Figura 7. Tijeras utilizadas en la poda de jitomate que pueden actuar como transmisores de virus

2.2 ¿Cuáles son los síntomas más comunes de las enfermedades virales en hortalizas?

Es necesario conocer que la mayoría de los síntomas asociados con las enfermedades provocadas por virus no son específicos para un virus determinado; es decir, el mismo síntoma puede ser producido por dos o más virus distintos.

Además, una sola planta puede mostrar dos o más síntomas causados por la infección de uno o más virus. Por ejemplo, en Zacatecas las plantas de chile pueden estar infectadas hasta por cinco virus al mismo tiempo y mostrar uno o dos síntomas solamente.

Mosaicos o moteados

Los mosaicos son coloraciones “disparejas” en el follaje y frutos que combinan zonas de color verde normal con otros de color blancuzco, verde más claro o amarillento. Estas manchas pueden tomar formas redondeadas, estriadas o irregulares. Pueden presentarse en todas las hojas de una planta o solamente en unas pocas, en un sitio determinado dentro de la planta, usualmente las más jóvenes o cubrir toda la hoja o solamente una parte. Las plantas afectadas generalmente no mueren, pero pueden ser de menor tamaño o tener frutos pequeños o malformados (Figuras 8, 9, 10 y 11).



Figura 8. Hoja de chile mostrando síntoma de mosaico o moteado blancuzco



Figura 9. Hoja de planta de ajo mostrando estrias cloróticas de posible origen viral



Figura 10. Fruto de chile mostrando áreas de color amarillo mezcladas con zonas de color verde de posible origen viral.



Figura 11. Hojas de tomatillo mostrando mosaico amarillo brillante localizado principalmente en la punta o la base de las hojas

Las lesiones provocadas por virus en las hojas pueden iniciar como pequeños puntos y tomar formas definidas antes de unirse y formar lesiones más grandes; en plantas de cebolla el virus de la mancha amarilla del iris provoca lesiones aisladas de color café con el centro verde y con forma de diamante (Figura 12) que pueden unirse y cubrir una superficie considerable de hojas o estrangular el tallo floral.



Figura 12. Hojas de cebolla mostrando lesiones alargadas, de color café provocadas por el virus de la mancha amarilla del iris

2.3 Reducción en el rendimiento

En la mayoría de las enfermedades provocadas por virus las plantas infectadas pierden todos los frutos o producen frutos de menor tamaño que son de baja calidad, lo que impide su comercialización exitosa. El daño es mayor cuando las plantas son atacadas en las primeras etapas del cultivo ya que no alcanzan a producir frutos, mientras que en ataques tardíos los primeros frutos pueden mostrar buena calidad comercial aun cuando la planta presente síntomas de la enfermedad, pero los siguientes cortes son de escaso o nulo valor comercial (Figuras 13 y 14).



Figura 13. Planta de chile con amarillamiento y sin frutos de calidad comercial



Figura 14. Frutos de chile Ancho mostrando distorsión y coloración irregular

2.4 Amarillamientos

El follaje de las plantas toma una coloración amarilla que ocurre en toda la planta y que puede presentarse acompañada de otros síntomas como achaparramiento. (Figura 15).



Figura 15. Planta de chile mostrando un amarillamiento general sin achaparramiento y sin flores ni frutos

2.5 Enanismo o achaparramiento

Este síntoma consiste en la pérdida del tamaño normal de una planta en comparación con las plantas sanas que le rodean; generalmente se observa acompañado por otros síntomas como amarillamiento, falta de flores y frutos o deformaciones foliares (Figura 16).



Figura 16. Planta de chile mostrando síntoma de enanismo o achaparramiento y amarillamiento generalizado

2.6 Deformaciones

Este es uno de los principales síntomas de las enfermedades virales; es más frecuente en las hojas, aunque también los frutos llegan a perder su forma original y presentar un aspecto anormal; este síntoma puede observarse en el follaje de toda la planta o solamente en una parte, así como en todos los frutos o solo en unos cuantos (Figuras 17 y 18). Sin embargo, estos síntomas deben considerarse con reserva ya que otros factores como el exceso de fertilizantes en el suelo, algunos herbicidas aplicados en cultivos vecinos,

sobredosis de fertilizantes foliares o promotores de crecimiento pueden provocar síntomas parecidos.



Figura 17. Rama de una planta de chile mostrando hojas extremadamente alargadas y angostas asociadas con la infección por virus



Figura 18. Hojas de una planta de pepino mostrando la orilla excesivamente aserradas y dobladas hacia arriba, así como mosaico entre las venas

La severidad de los síntomas de deformación es variable; en algunas hortalizas apenas se puede observar mientras que en otras el síntoma es muy evidente, como en el caso de acelga, donde además de la deformación de las hojas se agrega el síntoma de achaparramiento (Figura 19). En otras hortalizas como

jitomate y calabaza también es común encontrar este tipo de síntoma (Figuras 20, 21 y 22).



Figura 19. Planta de acelga con hojas severamente deformadas por la infección viral



Figura 20. Planta de jitomate con hojas deformes enrolladas hacia arriba.



Figura 21. Hojas de una planta de jitomate rizadas y con ampollamiento o enchinamiento



Figura 22. Hoja de una planta de calabaza mostrando deformación y mosaico

2.7 Manchas anilladas

Algunos virus provocan que aparezcan manchas con anillos o círculos en forma de anillo alternando franjas de diferentes colores tanto en hojas como en frutos. En algunos casos las manchas anilladas no llegan a completarse o toman una figura irregular y pueden afectar toda la hoja, fruto o solamente una parte de ellos (Figura 23).



Figura 23. Hoja de una planta de chile mostrando manchas anilladas o con formas irregulares

Este tipo de síntomas es particularmente dañino en hortalizas que se comercializan en fresco como el jitomate y, con cierta frecuencia, chiles de tipo Ancho, que pierden totalmente su valor comercial (Figura 24).



Figura 24. Frutos de jitomate con manchas anilladas de color café

2.8 ¿Dónde pasan el invierno los virus y los insectos que los transportan?

Los virus y los insectos que los transmiten pueden sobrevivir al invierno en las malas hierbas que crecen dentro y alrededor de los cultivos de invierno (ajo, brócoli, alfalfa, etc.), en plantas mostrencas o voluntarias de chile, papa o cebolla (Figura 25) y a lo largo de canales de riego o en donde existen fugas en los sistemas de riego. En inviernos poco fríos es posible que en las socas o parcelas no destruidas de chile, jitomate u otras hortalizas de verano sobrevivan algunas plantas hasta la siguiente primavera permitiendo así que los virus e insectos vectores se encuentren presentes al inicio del siguiente ciclo de cultivo.



Figura 25. Planta de chile mostrenca o voluntaria que puede servir como refugio de virus e insectos vectores durante el invierno

2.9 ¿Qué otras enfermedades o desórdenes pueden confundirse con las provocadas por virus?

La enfermedad conocida como yema grande puede ser confundida con una enfermedad viral ya que también provoca amarillamiento del follaje, crecimiento excesivo de algunas ramas de la planta, deformación de hojas; sus síntomas distintivos son el desarrollo excesivo de algunas partes de la flor y que no “amarra” el fruto (Figura 26).



Figura 26. Planta de chile con los síntomas típicos de yema grande causada por una fitoplasma

Algunas plantas presentan franjas o áreas de un color amarillo o blanco en una o varias hojas; estos síntomas son de origen genético y las plantas que los presentan no forman grupos (Figura 27). Otras enfermedades comunes como la secadera o marchitez puede confundirse en sus primeras etapas con una

enfermedad de origen viral, sin embargo, en unos pocos días se observa la presencia de follaje seco y de color café típico de la secadera o marchitez además de las lesiones café o negras en la raíz de este tipo de plantas.



Figura 27. Planta de ajo mostrando franjas de color amarillo o blanco de origen genético

3. Manejo de enfermedades provocadas por virus en hortalizas

El manejo exitoso de las enfermedades provocadas por virus requiere de la aplicación de todas las medidas posibles de combate; por el contrario, las posibilidades

de éxito se reducen a medida que se descarta aplicar una o más medidas de combate.

3.1 Empleo de semilla sana

La semilla para el establecimiento de almácigos debe seleccionarse desde que las plantas están en el campo; deben marcarse plantas de buen tamaño, con buena carga de frutos y sin síntomas de enfermedades como amarillamientos, enanismo, deformación de hojas o frutos (Figura 29). La semilla obtenida debe ser de color amarillo y no presentar deformaciones.



Figura 28. Planta de chile con buena carga de frutos y libre de síntomas provocados por virus

3.2 Producción de plántula sana en almácigos tradicionales

Los almácigos tradicionales, a cielo abierto, tienen la desventaja de exponer las plántulas, especialmente de chile, tomatillo y cebolla, al ataque de insectos vectores por periodos prolongados; esto significa que un número de plántulas pueden ya estar infectadas al momento del trasplante.

Se debe evitar la presencia de malas hierbas alrededor o en las camas de los almácigos (Figura 30); en la medida de lo posible se deben revisar los almácigos para eliminar todas las plántulas deformes o que presenten hojas amarillas o deformes. En el caso de almácigos de cebolla debe ponerse especial cuidado en el combate de trips que pueden transmitir la enfermedad conocida como virus de la mancha amarilla del iris y que puede no causar lesiones visibles en la etapa de plántula.



Figura 29. Almacigo de chile infestado con diferentes tipos de malas hierbas

Además, es conveniente destruir, rastrear, los almacigos una vez que se termine con el trasplante para evitar que las plántulas restantes de chile, cebolla o tomatillo permanezcan expuestas a los vectores y se conviertan en focos de contaminación.

3.3 Localización de la parcela

Se sugiere espaciar lo más posible el establecimiento de parcelas de hortalizas para retrasar la diseminación de enfermedades. Algunos cultivos como el frijol pueden albergar poblaciones de vectores como

mosquitas blancas y chicharritas por lo que debe evitarse su siembra cerca de las parcelas de hortalizas.

3.4 Empleo de barreras o cultivos trampa

Algunos cultivos como el maíz y el sorgo pueden servir como trampas o barreras para retener los vectores y evitar que lleguen a los cultivos de hortalizas (Figura 31). Es preferible que el cultivo trampa sea establecido antes que la hortaliza y en la dirección en la que el viento es dominante. El cultivo trampa puede ser periódicamente asperjado con algún insecticida para eliminar las posibles colonias de pulgones que se pueden establecer ahí.



Figura 30. Plantas de maíz sirviendo como barrera en una parcela de chile

3.5 Empleo de trampas o bandas pegajosas de color amarillo

Las trampas pegajosas de color amarillo son cartulinas impregnadas de un pegamento que sirven para detectar la presencia de vectores como los pulgones y chicharritas; cabe resaltar que las trampas no son un medio de control de insectos. Las trampas deben colocarse en el lado de la parcela donde el viento es dominante (Figura 32) y debe evitarse que se doblen o que las plantas estorben la cara pegajosa de la trampa (Figura 33). Las trampas deben cambiarse

periódicamente ya que el polvo y la basura que se pegan evitan la captura de los insectos.



Figura 31. Trampa amarilla colocada previamente al establecimiento del cultivo



Figura 32. Trampa amarilla colocada incorrectamente (doblada y contra las plantas) que evita la captura y monitoreo de insectos vectores

Alrededor de invernaderos y macrotuneles, se puede colocar una banda amarilla de ancho variable (frecuentemente menos de dos metros) (Figura 34), con una de sus caras impregnada de pegamento para atrapar los vectores que el viento pudiera acarrear; la efectividad de este método está limitada por la altura de la banda ya que el viento puede impulsar a los insectos a mayor altura.



Figura 33. Banda amarilla colocada alrededor de un macrotunel para el manejo de insectos vectores de virus.

3.6 Eliminación de plantas con síntomas

Es conveniente revisar la parcela por lo menos dos veces por semana para eliminar las plantas amarillas, achaparradas, con mosaicos, etc. Generalmente este tipo de plantas no producen frutos de calidad comercial y solamente favorecen la incidencia de la enfermedad en la parcela. Una vez que se inicia la eliminación de plantas enfermas se recomienda no tocar las plantas sanas para evitar contaminarlas. Las plantas enfermas que se eliminan se deben enterrar o quemar. No es recomendable dejarlas sobre el suelo.

3.7 Eliminación de malas hierbas

Las malas hierbas son el refugio de los insectos vectores de virus y en ellas sobreviven los virus por lo que deben ser eliminadas dentro y alrededor de la parcela comercial (Figura 35). En términos generales, se debe evitar la presencia de maleza en una franja de por lo menos 10 o 15 m alrededor de la parcela de hortalizas. Antes del trasplante se puede aplicar algún

insecticida a la maleza que exista en la franja alrededor de la parcela para disminuir la población de vectores.



Figura 34. La maleza debe ser controlada dentro y alrededor de las parcelas, especialmente cuando se presenta en manchones aislados

3.8 Destrucción de residuos

Se sugiere que inmediatamente después del último corte se realice un paso de maquinaria (arado, rastra) para incorporar las plantas al suelo y así evitar que albergue a los virus o siga alimentando poblaciones de insectos vectores.

3.9 Interferencia con los vectores

Es posible interferir con la llegada de los insectos vectores a las plantas de un cultivo obstaculizando su preferencia por los colores. Los áfidos o pulgones son “confundidos” por las superficies reflectantes metálicas que evitan su “aterrizaje” sobre la superficie de las plantas y, por consiguiente, su alimentación y la transmisión de virus. Se sugiere el empleo de acolchado plástico altamente reflejante que repele a los pulgones, sin embargo, el plástico será efectivo solamente hasta que el follaje del cultivo lo cubra.

3.10 Empleo de insecticidas

Es importante hacer notar que cada hortaliza puede requerir un programa de aplicación de insecticidas diferente por lo que en la presente guía solamente se proporciona información general sobre su empleo y posibles limitaciones. Los insecticidas, generalmente, no tienen efecto sobre la diseminación de algunos virus como los transmitidos por pulgones, por ejemplo. Los insecticidas, especialmente los de amplio espectro (aquellos que eliminan muchas plagas), afectan los

enemigos naturales de los vectores de virus y en algunos casos incrementan la actividad de los vectores, lo que resulta en un mayor número de plantas enfermas. Se sugiere el empleo de aceite mineral para retrasar la aparición de enfermedades provocadas por virus transmitidos por pulgones; su aplicación debe ser frecuente (al menos semanalmente) para proteger los brotes de crecimiento rápido.

Las mosquitas blancas son uno de los principales vectores de virus en hortalizas, por lo tanto, han sido combatidas con un gran número de insecticidas, sin embargo, el sistémico Imidacloprid ha sido uno de los más empleados. Algunos reguladores de crecimiento de los insectos como el Pyriproxyfen y Azadiractina también son activos contra los vectores de virus.

La cita correcta de este folleto es:

Reveles-Hernández, M., Velásquez-Valle, R. y Cid-Ríos, JA. 2022. Combate de enfermedades provocadas por virus en hortalizas. Folleto para Productores Núm. 43. INIFAP-CIRNOC-Campo Experimental Zacatecas. 37 pp.

Comité Editorial del CIRNOC

M.C. Yasmin Ileana Chew Madinaveitia
Dr. Esteban Salvador Osuna Ceja
Dr. José Ángel Sigala Rodríguez
Dr. Pedro Jurado Guerra
Dra. Blanca Isabel Sánchez Toledano
M.C. María Gabriela Ramírez Valadez
Dr. Arturo Corrales Suastegui

Comité Editorial del CE Zacatecas

Presidente: Dra. Blanca Isabel Sánchez Toledano
Secretario: Dr. Luis Roberto Reveles Torres
Vocal: MC Mayra Denise Herrera
Vocal: Dr. Francisco Guadalupe Echavarría Cháirez
Vocal: MC Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez

Edición

Dr. Rodolfo Velásquez Valle

Diseño y fotografía

Ing. Manuel Reveles Hernández
Dr. Rodolfo Velásquez Valle

Código INIFAP

MX-0-241709-44-02-11-10-43

El proceso editorial de esta publicación y el formato electrónico se terminó en diciembre de 2022, en el Campo Experimental Zacatecas, Km. 24.5 Carretera Zacatecas - Fresnillo, Calera de V. R., Zacatecas, México. CP 98500
Tel: 55-38-71-87-00 ext 82328

Publicación Electrónica disponible en
la biblioteca digital del INIFAP:

https://vun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/_Content
www.gob.mx/inifap



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Centros de Investigación y Campos Experimentales del INIFAP



AGRICULTURA

inifap



Directorio del CE Zacatecas

Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Director de Coordinación y Vinculación

Dr. Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
Dra. Nadiyahda Y. Ramírez Cabral	Agrometeorología y Modelaje
MC. José Israel Casas Flores	Agrometeorología y Modelaje
Dr. Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
MC. José Ángel Cid Ríos	Fríjol y Garbanzo
MC. Juan José Figueroa González	Fríjol y Garbanzo
MC. Mayra Denise Herrera	Fríjol y Garbanzo
Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC. Valentín Melero Meráz	Frutales
Ing. Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
Dr. Miguel Servín Palestina	Ingeniería de Riego
Dra. Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC. Enrique Medina Martínez	Maíz
MC. Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr. Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
MC. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr. Luis Roberto Reveles Torres	Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr. Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dra. Blanca I. Sánchez Toledano	Socioeconomía



www.gob.mx/inifap

Combate de enfermedades provocadas por virus en hortalizas presenta de una manera práctica e ilustrativa los principales problemas provocados por virus en las hortalizas cultivadas en el estado de Zacatecas, destacando la importancia del modo de infección de las plantas a través de los insectos portadores de virus y que sirven de vectores de los mismos, de igual manera se describen los principales virus detectados y las practicas recomendadas para su manejo. Se pretende que la presente guía apoye a los productores de hortalizas en el manejo de los problemas virales de sus cultivos, de tal manera que se contribuya a hacer más sostenible el proceso productivo.

