

COMBATE DE LA PUDRICIÓN BLANCA DEL AJO Y LA CEBOLLA EN ZACATECAS

Manuel Reveles Hernández
Rodolfo Velásquez Valle
José Ángel Cid Ríos



Centro de Investigación Regional Norte Centro
Campo Experimental Zacatecas
Calera de Víctor Rosales, Zacatecas

Folleto para Productores Núm. 40, diciembre 2021
ISBN: 978-607-37-1344-3

Número de registro de derechos de autor 03-2021-120713242000-01



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

ini-rap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

DR. VÍCTOR MANUEL VILLALOBOS ARÁMBULA

Secretario

ING. VÍCTOR SUÁREZ CARRERA

Secretario de Agricultura y Competitividad

MVZ. ARTURO MOCASAY CÓRDOVA

Coordinador General de Ganadería

DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA

Coordinador General de Desarrollo Rural

LIC. IGNACIO OVALLE FERNÁNDEZ

Director General de Seguridad Alimentaria

Director General de Seguridad Alimentaria Mexicana

**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 la pudrición blanca del ajo y la
cebolla en Zacatecas

Manuel Reveles Hernández

Investigador del Programa de Hortalizas
Campo Experimental Zacatecas

Rodolfo Velásquez Valle

Investigador del Programa de Fitopatología
Campo Experimental Pabellón

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 V. R., Zacatecas, México

diciembre de 2021

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

Folleto para Productores Num. 40

Combate de la pudrición blanca del ajo y la cebolla en Zacatecas

ISBN: 978-607-37-1344-3

Primera Edición 2021

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

	Página	
1	Introducción	1
2	Síntomas de la enfermedad	2
3	Características importantes del hongo	5
4	Selección de semilla o plántula	8
5	Análisis de suelo	9
6	Tratamiento a la semilla	12
7	Monitoreo de la enfermedad	14
8	Combate químico de la enfermedad	15
9	Saneamiento de la parcela	16
10	Tapetes sanitarios	22
11	Incorporación de residuos de crucíferas	24

Índice de figuras

Figura	Título	Página
1	Planta de ajo mostrando síntomas avanzados de pudrición blanca.	3
2	Planta de cebolla mostrando síntomas finales de pudrición blanca.	4
3	Bulbos de cebolla con algodoncillo y esclerocios del hongo causante de la pudrición blanca	4
4	Esclerocios rodeados del algodoncillo producido por el hongo sobre un bulbo de ajo	4
5	Llanta del tractor con suelo adherido donde pueden “viajar” los esclerocios del hongo entre una parcela contaminada y otra libre de la enfermedad	7
6	Colecta de una muestra de suelo para determinar la concentración de esclerocios de pudrición blanca	11
7	Inmersión de “semilla” de ajo en la solución del fungicida Tebuconazole	13
8	Manchón o “clavo” de plantas de ajo con síntomas de pudrición blanca	14
9	Planta de ajo con amarillamiento de las hojas más viejas similares a los producidos por la pudrición blanca en su primera etapa	17
10	Planta de ajo mostrando síntomas de ataque por gorgojo del ajo los cuales pueden ser confundidos con los de pudrición blanca	18
11	Proceso de extracción de una planta de ajo con síntomas de pudrición blanca	19
12	Aspersión de Tebuconazole en los huecos dejados por las plantas de ajo con síntomas de pudrición blanca	20

13	Equipo utilizado para sacar de la parcela las plantas de ajo con síntomas de la pudrición blanca	21
14	Tapete sanitario para uso de personal de campo para evitar la entrada de pudrición blanca en una parcela	23
15	Cultivo de brócoli cuyos residuos ayudan a combatir la pudrición blanca	24

1. Introducción

El cultivo ininterrumpido de ajo y cebolla a través del año genera importantes beneficios sociales y económicos para el estado de Zacatecas; más de 3200 hectáreas son cultivadas con ajo jaspeado entre septiembre y mayo, gracias a lo cual el estado es considerado el primer productor nacional, mientras que cerca de 3000 hectáreas son trasplantadas con distintos tipos de cebolla en diferentes fechas a través del año, situación que coloca a Zacatecas como uno de los principales productores de este bulbo a nivel nacional.

Durante el proceso de producción de ambas hortalizas se ha observado en el follaje la presencia endémica de plagas como los trips y enfermedades como la mancha púrpura que reducen su productividad. Sin embargo, la principal enfermedad del ajo y la cebolla en esta región es la pudrición blanca causada por un hongo del suelo llamado *Sclerotium cepivorum* Berk. Este hongo, introducido en la región a principios de la década de 1990, se encuentra en la mayoría de las parcelas productoras de ajo o cebolla en los estados de Aguascalientes y Zacatecas. Aunque su grado de infestación puede ser diferente en cada parcela, el riesgo de causar pérdidas considerables sigue presente, llegando a significar pérdidas de hasta más del 50% del rendimiento por hectárea.

2. Síntomas de la enfermedad

Las plantas de ajo o cebolla afectadas por la enfermedad pueden aparecer aisladas o formando “manchones” o “clavos” en la parcela; en ambos casos, al desarrollarse la enfermedad, las plantas aisladas y los manchones pueden unirse afectando superficies mayores. Los síntomas foliares iniciales en las plantas de ajo o cebolla afectadas por la enfermedad consisten en un amarillamiento de los bordes de las hojas más viejas y que eventualmente invade toda la hoja que toma una coloración pajiza; las hojas más afectadas se “tienden” en el suelo y mueren. Posteriormente las hojas más jóvenes muestran los mismos síntomas hasta que solamente el centro de la planta muestra una coloración verde opaco y eventualmente también muere. Bajo el suelo las raíces toman una coloración café y colapsan mientras que la parte externa del bulbo, ya sea de ajo o de cebolla, se cubre de un algodoncillo blanco entre donde se pueden distinguir pequeñas esferas negras llamadas esclerocios que son las estructuras a través de las cuales se reproduce el hongo y que pueden pegarse al bulbo donde viajan hacia otras parcelas o regiones o bien, se desprenden y caen al suelo donde pueden sobrevivir por periodos de más de 15 años. Generalmente el hongo solo invade una parte superficial del bulbo, pero el tejido dañado es invadido por bacterias que “pudren” el resto del mismo, además, la destrucción de raíces y la muerte de las hojas impiden que el bulbo continúe su desarrollo. Otra característica de la enfermedad es que las plantas afectadas son fácilmente extraídas del suelo ya que sus raíces se encuentran

descompuestas o “podridas”; las plantas afectadas por otras enfermedades como la mancha púrpura conservan sus raíces sanas y ofrecen mayor resistencia al intentar extraerlas del suelo (Figuras 1, 2, 3 y 4).



Figura 1. Planta de ajo mostrando síntomas avanzados de pudrición blanca.



Figura 2. Planta de cebolla mostrando síntomas finales de pudrición blanca.



Figura 3. Bulbos de cebolla con algodoncillo y esclerocios del hongo causante de la pudrición blanca.



Figura 4. Esclerocios rodeados del algodoncillo producido por el hongo sobre un bulbo de ajo.

3. Características importantes del hongo

El hongo posee algunas características especiales que es necesario conocer para tener éxito en su combate y prevenir su diseminación a otras parcelas:

La principal característica de este patógeno es su capacidad de producir esclerocios que representan la estructura reproductiva del hongo o “semilla”, que se observan entre el micelio o “algodoncillo” (ver figura 4); como ya se mencionó, estos esclerocios son capaces de sobrevivir en el suelo hasta 15 años o más aunque no se cultive ajo o cebolla; esto hace que una parcela contaminada no sirva para el cultivo de ajo o cebolla en los siguientes 15 años por las pérdidas potenciales tanto en plantas muertas por la enfermedad como por el

costo adicional de las medidas de combate de la pudrición blanca. Los esclerocios pueden contaminar las primeras capas del suelo, pero también han sido encontrados a más de 25 cm de profundidad, lo que impide que la aplicación de fungicidas o la acción de la solarización los alcance. Los esclerocios sólo germinan o “brotan” cuando se encuentran en la cercanía de las raíces de esos cultivos. Los esclerocios permiten al hongo “viajar” grandes distancias, de una región a otra o en cortos trayectos, de una parcela a otra, dentro de una misma región; el principal medio de disseminación es utilizando la “semilla” de ajo contaminada o plántulas de cebolla obtenidas en almácigos contaminados. Otra forma importante de dispersión es mediante el suelo o lodo que se “pega” a las llantas de la maquinaria y a los implementos (arado, rastra), al calzado de trabajadores, las herramientas menores como azadones y palas, las rejas, cajas o costalera, botes, etc. (Figura 5).



Figura 5. Llanta del tractor con suelo adherido donde pueden “viajar” los esclerocios del hongo entre una parcela contaminada y otra libre de la enfermedad.

Una característica importante es que el hongo causante de la pudrición blanca sólo puede atacar plantas de ajo y cebolla. Cultivos importantes en Zacatecas como chile, jitomate, frijol, avena, cebada o maíz no son atacados, mientras que cultivos como el brócoli y coliflor pueden ayudar a reducir el número de esclerocios en el suelo

de una parcela siempre y cuando se cultiven frecuentemente durante varios años.

4. Selección de semilla o plántula

El manejo de la pudrición blanca puede ayudar a evitar o retrasar que una parcela libre de la enfermedad se contamine; para lograr lo anterior es necesario que:

1. La “semilla” de ajo debe ser obtenida en una parcela donde no se presente la enfermedad a lo largo del ciclo de cultivo; esto quiere decir que el comprador debe visitar y recorrer la parcela de donde se pretende obtener semilla varias veces durante el ciclo de cultivo para comprobar que no existen plantas con síntomas de pudrición blanca, la mejor fecha para recorrer la parcela de donde se pretende obtener semilla es al final del ciclo de cultivo y previo al inicio de la cosecha. En el caso de cebolla también deben revisarse los almácigos periódicamente antes del trasplante para asegurarse de que no existen plántulas enfermas. En caso de comprobar la presencia de plántulas con síntomas de la enfermedad lo mejor es no usar las plántulas de esa porción de la cama y evitar trabajar sobre esa área, pasar el agua o transitar por ella. Es importante notar que el terreno utilizado para poner los almácigos también quedará contaminado por los siguientes 15 – 20 años.

2. Además, se puede realizar un análisis para comprobar la ausencia de la enfermedad para lo cual se sugiere tomar una muestra, de aproximadamente de un kilogramo de “semilla” de ajo, seleccionada de diferentes arpillas o rejas o algunas plántulas de cebolla colectadas en diferentes puntos de los almácigos. El análisis se debe realizar en un laboratorio de Fitopatología.
3. En cualquier caso, la “semilla” de ajo debe ser “curada” antes de la siembra según el procedimiento descrito posteriormente.

5. Análisis de suelo para cuantificar esclerocios

El manejo de la enfermedad en la parcela definitiva inicia con la colecta y análisis de muestras de suelo para saber si el número de esclerocios en el suelo de la parcela permite que pueda ser utilizada para la siembra de ajo o trasplante de cebolla. El suelo se debe analizar en un laboratorio de fitopatología que proporcione un programa de manejo de la enfermedad en base al número de esclerocios “vivos” encontrados por cada kilogramo de suelo. Algunas recomendaciones para una mejor toma de muestras de suelo incluyen:

Se sugiere coleccionar por lo menos seis muestras de suelo por hectárea; un número menor de muestras puede disminuir la calidad de la información obtenida y en caso de resultar positiva a la enfermedad, elevar considerablemente el número de esclerocios lo que a su vez puede conducir a la no recomendación de siembra o trasplante de ajo y cebolla. Las muestras deben tomarse cuando el suelo esté seco; en caso de que el suelo se pegue a la pala se sugiere limpiarla para evitar contaminar la siguiente muestra.

Las muestras deben ser tomadas a igual distancia entre ellas y numeradas para su identificación y posterior localización del punto de muestreo. Sí en la parcela existe antecedentes de la enfermedad en una parte de ella se sugiere incluir al menos una muestra de suelo del área enferma.

Cada muestra de suelo debe colocarse en una bolsa de plástico y debe llevar una etiqueta que indique claramente su número y el nombre de la parcela donde se tomaron.

La persona que tome las muestras deberá hacer un croquis para ubicar el origen de cada muestra de suelo en la parcela.

Lo mejor es que las muestras de suelo se coleccionen previamente a la siembra o trasplante, pero una vez que se hayan terminado todas las labores de preparación del terreno, incluyendo la construcción de las camas de siembra.

Las muestras de suelo deben colectarse en los primeros 25 – 30 cm de profundidad (Figura 6) que es donde la mayoría de las raíces de las plantas de ajo y cebolla se desarrollan; cada muestra debe contener de 300 a 500 gramos de suelo que debe de estar lo más seco posible para facilitar y agilizar su manejo en el laboratorio.



Figura 6. Colecta de una muestra de suelo para determinar la concentración de esclerocios de pudrición blanca.

De preferencia las muestras se deben entregar en las siguientes 24 horas después de colectarlas; sí esto no es posible se deben resguardar de la luz solar directa y conservar en un lugar fresco hasta su entrega en el laboratorio.

Cuando el análisis de las muestras de suelo revela que el número de esclerocios es cercano o superior a 20 esclerocios por kilogramo de suelo la recomendación es “NO” utilizar esa parcela para los cultivos de ajo y cebolla. Cuando el número de esclerocios es menor la parcela puede emplearse para el cultivo de ajo o cebolla y es posible dar una recomendación para el manejo integrado de la enfermedad a través del ciclo.

6. Tratamiento a la semilla

Otro paso clave para el combate de la pudrición blanca es el tratamiento o “curado” de la semilla de ajo; el objetivo de esta práctica es eliminar el hongo que pueda estar desarrollándose sobre la “semilla” de ajo, especialmente si se desconoce su origen o no se tiene completa seguridad de que se encuentra sana.

Para “curar” la “semilla” de ajo se sugiere utilizar un litro del fungicida a base de Tebuconazole por tonelada de “semilla” de ajo. El procedimiento para “curar” la “semilla” de ajo es el siguiente:

1. Preparar una solución básica con el fungicida Tebuconazole en dosis de 0.5 a 0.75 litros por cada 100 litros de agua; de esta mezcla básica, vaciar la cantidad que se requiera para sumergir y cubrir la cantidad de “semilla” que se desee “curar”. Es importante mantener la “semilla” sumergida en la

solución fungicida hasta por ocho minutos consecutivos (Figura 7).



Figura 7. Inmersión de “semilla” de ajo en la solución del fungicida a base de Tebuconazole.

2. Luego de “curar” cierta cantidad de “semilla” de ajo, el volumen de la solución fungicida se puede reducir, por lo que será necesario reponer el faltante tomándolo de la mezcla básica; de esta forma la concentración del fungicida será

siempre la recomendada. Nunca hay que agregar solamente agua para reponer el faltante.

7. Monitoreo de la enfermedad

Una vez que el cultivo se encuentra establecido en la parcela definitiva es importante recorrer o monitorear la parcela por lo menos dos veces por semana para detectar en forma temprana plantas con síntomas de la enfermedad. La pudrición blanca empieza su ataque en plantas aisladas que son difíciles de encontrar pero que después de varios días forman manchones o “clavos” (Figura 8) fácilmente detectables al recorrer la parcela.



Figura 8. Manchón o “clavo” de plantas de ajo con síntomas de pudrición blanca.

En caso de encontrar plantas con síntomas como amarillamiento y marchitez de las hojas es necesario confirmar la presencia del algodoncillo blanco en el bulbo de las plantas de ajo o cebolla. Si existe duda acerca de la identidad de la enfermedad se puede coleccionar un grupo de plantas con los síntomas observados en caso de que persista la duda sobre la identidad de la enfermedad, para hacerlas llegar al Campo Experimental Zacatecas (Ver datos de contacto al final de la publicación) para confirmar la identidad de la enfermedad.

8. Combate químico de la enfermedad

Un programa de aplicación de Tebuconazole en el riego por cintilla puede ser obtenido después del análisis del suelo en función del número de esclerocios y antecedentes de la parcela.

Si no se cuenta con el análisis de suelo y se observa la presencia de la enfermedad se sugiere el empleo del fungicida señalado en dosis de uno a dos litros por hectárea; para saber cuántas aplicaciones es necesario realizar se sugiere observar el desarrollo de la enfermedad y repetir la aplicación sólo si se registran nuevas plantas enfermas. Si la parcela no cuenta con riego por cintilla, la aplicación del fungicida debe realizarse con una bomba de aspersión dirigiendo la aplicación directamente al cuello de las plantas.

9. Saneamiento de la parcela

Una vez que se confirma la presencia inicial de pudrición blanca en una parcela se puede aplicar la técnica de saneamiento que es la eliminación, en otras palabras, sacar, de la parcela las plantas con síntomas de la enfermedad.

El saneamiento intenta retrasar el avance inicial de la enfermedad, antes de que invada toda la parcela o haga incosteable el seguimiento del cultivo por lo que debe ponerse en práctica tan pronto como se observen las primeras plantas enfermas aisladas o “salteadas” en la parcela y cuando aún son pocas.

La labor de saneamiento debe llevarse a cabo una o dos veces durante el ciclo de cultivo; sí después de sanear una parcela por una o dos veces siguen apareciendo plantas enfermas es necesario revisar el o los productos utilizados en el combate químico, sus dosis, periodicidad y forma de aplicación.

La eliminación de plantas enfermas debe ser realizada en apoyo al combate químico y debe ser rápida; entre más tiempo se invierta en sanear una parcela mayor ventaja se le dará al hongo para afectar plantas y producir y liberar esclerocios en el suelo.

Es necesario que el personal que realizará la labor de saneamiento reconozca los síntomas de la pudrición blanca ya que

otras enfermedades como la pudrición por *Penicillium* y plagas como el picudo del ajo producen síntomas similares y aún plantas sanas pueden ser eliminadas si se confunden con las dañadas por pudrición blanca, ocasionando una pérdida potencial de rendimiento (Figuras 9 y 10).



Figura 9. Planta de ajo con amarillamiento de las hojas más viejas similares a los producidos por la pudrición blanca en su primera etapa.



Figura 10. Planta de ajo mostrando síntomas de ataque por gorgojo del ajo los cuales pueden ser confundidos con los de pudrición blanca.

Es importante que la eliminación de plantas enfermas se haga cama por cama o surco por surco para evitar que la enfermedad se extienda en la parcela. El saneamiento se debe realizar cuando el suelo entre camas o surcos se encuentre completamente seco para que no se pegue al calzado de los trabajadores.

El procedimiento de saneamiento se debe iniciar una vez que se identifica las primeras plantas con síntomas de la enfermedad; es necesario que las plantas enfermas se saquen lo más completa posible utilizando una pala u otra herramienta (Figura 11).



Figura 11. Proceso de extracción de una planta de ajo con síntomas de pudrición blanca.

No se debe jalar o tirar de la planta ya que así se dejarán los esclerocios o restos de la raíz y bulbo con algodoncillo en el suelo aun cuando se saque el resto de la planta. Las plantas aparentemente sanas alrededor de las plantas enfermas deben ser extraídas también para detener la enfermedad.

Los huecos donde se han extraído plantas enfermas deben ser asperjados con una solución del fungicida Tebuconazole en dosis de dos a tres mililitros del producto comercial por litro de agua. Se debe procurar “empapar” los huecos dejados por las plantas enfermas para evitar que el hongo sobreviva en ellos (Figura 12).



Figura 12. Aspersión de Tebuconazole en los huecos dejados por las plantas de ajo con síntomas de pudrición blanca.

Las plantas enfermas se depositan en un contenedor (bolsa, caja o bote) que no esté perforado (no usar costales o arpillas), para no “regar” el suelo o restos de las plantas contaminados con esclerocios en el resto de la parcela (Figura 13).



Figura 13. Equipo utilizado para sacar de la parcela las plantas de ajo con síntomas de la pudrición blanca.

Las plantas enfermas recolectadas se deben quemar fuera de la parcela; no se deben enterrar ya que esto sólo ayudaría a completar el ciclo biológico del hongo y conservar la enfermedad en la parcela o cerca de ella por un periodo prolongado.

Como una medida complementaria y cuando en la parcela se presenta uno o dos manchones o clavos aislados se recomienda suspender el paso de maquinaria, trabajadores y agua de riego, especialmente si se utiliza riego rodado, a través de estos manchones o lunares para evitar que la enfermedad invada otras partes de la parcela. Si se considera necesario pasar la maquinaria por esos manchones, debe hacerse luego de que se hicieron las labores en la

parte sana de la parcela. Además, al abandonar los manchones con pudrición blanca, tanto el tractor como los implementos deben lavarse con abundante agua para evitar llevar la enfermedad a otras parcelas.

10. Tapetes sanitarios

Una medida que ayuda a prevenir la entrada de la pudrición blanca a un rancho o parcela es el empleo de tapetes sanitarios (Figura 14); estos consisten en un material absorbente como arpillas o esponja que se humedece con una solución fungicida y que se coloca en un recipiente a la entrada del rancho o parcela para que todos los trabajadores o visitantes impregnen su calzado en una solución clorada (5 litros de cloro comercial en 95 litros de agua). La medida también puede utilizarse con los vehículos, especialmente con los tractores y otros vehículos de transporte. La mezcla del producto clorado debe renovarse tan frecuentemente como sea necesario.



Figura 14. Tapete sanitario para uso de personal de campo para evitar la entrada de pudrición blanca en una parcela.

11. Incorporación de residuos de crucíferas

La siembra o trasplante de algunos cultivos como el brócoli o coliflor puede ayudar a reducir el número de esclerocios en el suelo de una parcela, siempre y cuando sus residuos se incorporen profundamente al suelo inmediatamente después de la cosecha (Figura 15). La siembra o trasplante de estos cultivos y posterior incorporación de residuos será más efectiva si se lleva a cabo durante varios años.



Figura 15. Cultivo de brócoli cuyos residuos ayudan a combatir la pudrición blanca.

El Campo Experimental Zacatecas pone a disposición de productores de ajo y cebolla su servicio de diagnóstico y muestreo de suelo para el manejo de la pudrición blanca; para mayor información contacte a:

Ing. Manuel Reveles Hernández

Campo Experimental Zacatecas

Km. 20.5 Carretera Zacatecas - Fresnillo

55-38-71-87-00 Ext. 82310

Correo electrónico: reveles.manuel@inifap.gob.mx

La cita correcta de este folleto es:

Reveles, H. M., Velásquez, V. R. y Cid, R. J. A. 2021. Combate de la pudrición blanca del ajo y la cebolla en Zacatecas. Folleto para Productores Num. 40. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. 26 p.

Comité Editorial del CIRNOC

M.C. Yasmin Ileana Chew Madinaveitia
Dr. Esteban Osuna Ceja
Dr. Julio César Ríos Saucedo
Dr. Pedro Jurado Guerra
Dra. Blanca I. Sánchez Toledano
Dr. Luis Antonio Díaz García
M.C. María Gabriela Ramírez Valdez

Comité Editorial del C.E. Zacatecas

Presidente: Dra. Blanca I. Sánchez Toledano
Secretario: Dr. Luis R. Reveles Torres
Vocal: MC. Mayra Denise Herrera
Vocal: Dr. Francisco Gpe. Echavarría Cháirez
Vocal: MC. Ricardo Sánchez Gutiérrez

Edición

Ing. Manuel Reveles Hernández

Diseño y fotografía

Rodolfo Velásquez Valle y Manuel Reveles Hernández

Código INIFAP

MX-0-241709-44-02-11-10-40

EL proceso editorial de esta publicación y el formato electrónico se terminó en DICIEMBRE de 2021 en el Campo Experimental Zacatecas, Km.24.5

Carretera Zacatecas-Fresnillo,
Calera de V.R., Zacatecas, México. CP.98500.

Publicación Electrónica disponible en
la biblioteca digital del INIFAP:

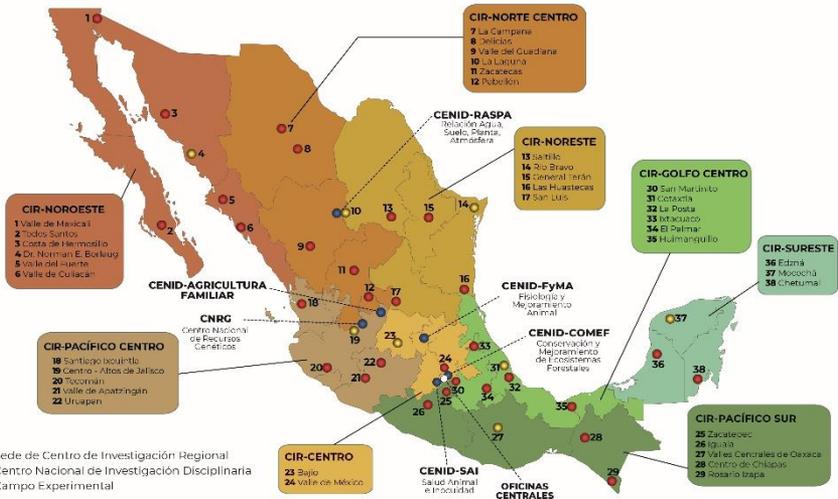
<https://vun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/ Content>

www.gob.mx/inifap



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria, Centros de Investigación Regional y Campos Experimentales



Directorio del Campo Experimental Zacatecas
Dr. Luis Roberto Reveles Torres
Director de Coordinación y Vinculación

Dr.	Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
Dra.	Nadiezhdá Y. Ramírez Cabral	Agrometeorología y Modelaje
Ing.	José Israel Casas Flores*	Agrometeorología y Modelaje
Dr.	Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición
MC.	José Ángel Cid Ríos	Frijol y Garbanzo
MC.	Juan José Figueroa González*	Frijol y Garbanzo
MC.	Mayra Denise Herrera	Frijol y Garbanzo
Dr.	Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC	Valentín Melero Meraz	Frutales
Ing.	Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
MC.	Miguel Servin 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.	Francisco G. Echavarría Cháirez	Fertilidad de suelos y nutrición Microbianos
Dr.	Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dra.	Blanca I. Sánchez Toledano	Socioeconomía

* Becarios



www.gob.mx/inifap

La pudrición blanca es una enfermedad causando por un hongo que ataca al ajo y la cebolla, llegando a causar grandes pérdidas de la producción de estos cultivos y disminuyendo severamente la rentabilidad de los mismos. Este hongo se puede diseminar por semilla o a través de los implementos y herramientas de trabajo, así como por vehículos o personas que transitan de un área con el hongo a una sana. En esta publicación se describen los síntomas de la enfermedad de manera tal, que proporcionen una guía para identificar las plantas desde el inicio de su infección y se describen procedimientos para evitar su infección y para el tratamiento de manera oportuna en parcelas con el problema.

