



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS DE PAPAS

Autores:
Eugenia Trujillo García
Santiago Perera González

Noviembre 2019



Área de Agricultura, Ganadería y Pesca
Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural

Coordinado por Carmen Calzadilla Hernández. Noviembre 2019 (3ª Edición)

Autores de figuras:

Pablo García. Salamanca: 7-8.

Raimundo Cabrera. Universidad de La Laguna: 40.

Santiago Perera. Cabildo de Tenerife: 1-6, 9-10, 13-24, 33-36, 41-42, 46, 55-60.

Domingo Ríos. Cabildo de Tenerife: 47-48.

Oscar Saavedra. Cabildo de Tenerife: 52-53.

Eugenia Trujillo. Cabildo de Tenerife: 38-39, 44-45, 49, 61-62.

Felipe Siverio. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias: 25-32.

Koppert: 50-51, 54.



Los cursos de manipulador de productos fitosanitarios organizados por el Cabildo Insular de Tenerife pretenden mejorar la seguridad personal de los agricultores, así como conseguir un control adecuado de las plagas y enfermedades de forma más económica y respetuosa con el medio ambiente.

Esta guía de campo se edita como complemento al Manual del Curso Básico de Manipulador de Productos Fitosanitarios. En ella encontrará una breve descripción de las enfermedades y plagas más importantes que afectan al cultivo de la papa en Tenerife y las estrategias más adecuadas para su control.

Dado que los productos fitosanitarios autorizados para este cultivo pueden variar, se ha diseñado esta guía de forma que los listados de productos se incorporan en un anexo final, en forma de fichas separadas, que se actualizarán periódicamente. Las actualizaciones están disponibles en nuestra página web www.agrocabildo.org.

La información presentada en los listados es la disponible en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que se puede consultar en esta página de Internet: <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>, correspondiente a la fecha de la revisión de los listados. Debido a los cambios frecuentes en el Registro, debe revisarse la etiqueta e informarse si el producto sigue autorizado. La persona usuaria es responsable de determinar si el uso corresponde a la etiqueta del producto.

A fin de reducir los tratamientos aplicados a los cultivos, se recomienda seguir las instrucciones de los avisos fitosanitarios que se elaboran semanalmente y se difunden a través de Agrocabildo en diversos medios de comunicación, por medio del servicio de agromensajes y en nuestra página web www.agrocabildo.org.

ENFERMEDADES

MILDIU

NOMBRE CIENTÍFICO: *Phytophthora infestans*

NOMBRE COMÚN: Tizón tardío, gota, chamusca o serenada

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

El mildiu, chamusca o serenada de la papa (*Phytophthora infestans*) es la enfermedad más grave que afecta al cultivo de la papa en Canarias. Está presente en todas las áreas paperas del mundo y si las condiciones climáticas son favorables y los cultivos no están adecuadamente protegidos con aplicaciones fungicidas, pueden llegar a ser totalmente destruidos en 10-15 días. Por todo ello, es imprescindible conocer las condiciones climáticas favorables para la enfermedad, reconocer los síntomas y establecer las medidas de control adecuadas. Además del cultivo de la papa, también afecta al pepino y al tomate y ocasionalmente puede afectar al cultivo de la berenjena.

Las condiciones favorables para el inicio de la enfermedad son temperaturas entre 10-15°C y humedad relativa superior al 95% acompañada de neblina y rocío. Si tras estas condiciones, las temperaturas suben manteniéndose la humedad alta, la propagación de la enfermedad será muy rápida.

Esta enfermedad ataca a las hojas, tallos y tubérculos de la planta y los síntomas que muestran en sus distintos órganos son los siguientes:

En hojas.- La enfermedad se inicia mostrando pequeñas manchas irregulares de color verde pálido a verde oscuro. Si las condiciones son favorables, estas manchas que se desarrollan generalmente en el borde y en el ápice de las hojas, crecen rápidamente, dando lugar a manchas de color marrón a negro rodeadas de un halo amarillento en el haz (figura 1 y 2) mientras que en el envés se cubren de un micelio blanquecino (figura 3 y 4). En el campo, las plantas severamente afectadas emiten un olor característico, debido a la rápida descomposición de las hojas.



Figura 1 y 2.- Manchas en el haz de las hojas con borde amarillento.



Figura 3: Manchas en el envés de la hoja.



Figura 4: Micelio blanquecino sobre mancha.

En pecíolos y tallos.- Se presentan lesiones o manchas oscuras en la parte media o superior de la planta. Estas lesiones son frágiles y de consistencia vidriosa quebrándose fácilmente al paso de las personas, maquinaria agrícola o vientos fuertes (figura 5 y 6).



Figura 5: Daños en tallo y brote.



Figura 6: Pecíolo de la hoja afectado por mildiu.

En tubérculos.- En la parte externa de la papa se observan depresiones muy superficiales e irregulares, de tamaño variable y consistencia dura. Al hacer un ligero raspado, debajo de la piel afectada el tejido es de color marrón. Si se corta transversalmente una papa afectada, se observa en la superficie del corte una necrosis de forma irregular, de color marrón y apariencia granular (figura 7 y 8).



Figura 7 y 8.- Necrosis interna de la papa por mildiu

MÉTODOS DE CONTROL

El mildiu o chamusca de la papa es una enfermedad que se desarrolla muy rápido, por lo que es mejor realizar aplicaciones preventivas, es decir antes de que aparezcan las primeras manchas y cuando las condiciones sean favorables para la enfermedad.

El Cabildo Insular de Tenerife posee estaciones agrometeorológicas en las principales zonas paperas de la isla (figura 9). Con el análisis de los registros de temperatura y humedad relativa, las predicciones meteorológicas y las observaciones en las visitas a los cultivos de los/as Agentes de Extensión Agraria (figura 10), se establecen el riesgo de la aparición de esta enfermedad. Estos avisos fitosanitarios se difunden a través de Agrocabildo en diversos medios de comunicación y en la página web www.agrocabildo.com.



Figura 9: Estación agrometeorológica en cultivo sembrado de papa.















Figura 10: Observación de síntomas en campo.

Prácticas culturales

Las prácticas culturales son un conjunto de medidas que se recomiendan con el fin de evitar o hacer poco favorable la instalación de la enfermedad en el cultivo. En el caso del control del mildiu en papa son las que seguidamente se detallan:

- Utilizar variedades con resistencia alta a esta enfermedad, estas variedades necesitarán menos aplicaciones de fungicidas y por lo tanto implican menos gasto de dinero y tiempo, así como menos contaminación ambiental y menor riesgo para la salud. En la tabla 1 se relacionan las variedades más empleadas en Canarias con su grado de resistencia.
- Eliminar los montones de deshecho, restos de cultivo y papas de risa que constituyen fuentes de propagación de mildiu.
- Realizar aporques altos con la finalidad de cubrir adecuadamente con tierra los tubérculos que se encuentran desarrollándose superficialmente, ya que la enfermedad puede pasar durante las lluvias de las hojas afectadas al suelo.

Tabla 1.- Grados de resistencia a mildiu de distintas variedades.

VARIEDAD	GRADO DE RESISTENCIA A MILDIU	
	BAJA	ALTA
 <i>CARA</i>	Mildiu en hoja	7
	Mildiu en tubérculo	7
 <i>RED CARA</i>	Mildiu en hoja	7
	Mildiu en tubérculo	7
 <i>SLANEY</i>	Mildiu en hoja	7
	Mildiu en tubérculo	3
 <i>PICASSO</i>	Mildiu en hoja	5
	Mildiu en tubérculo	6
 <i>DRUID</i>	Mildiu en hoja	8
	Mildiu en tubérculo	7
 <i>GALACTICA</i>	Mildiu en hoja	7
	Mildiu en tubérculo	7
 <i>HABIBI</i>	Mildiu en hoja	7
	Mildiu en tubérculo	7
 <i>ROOSTER</i>	Mildiu en hoja	4
	Mildiu en tubérculo	6
 <i>KERR'S PINK</i>	Mildiu en hoja	6
	Mildiu en tubérculo	4
 <i>SPUNTA</i>	Mildiu en hoja	5
	Mildiu en tubérculo	4
 <i>KING EDWARD</i>	Mildiu en hoja	3
	Mildiu en tubérculo	4
 <i>UP TO DATE</i>	Mildiu en hoja	3
	Mildiu en tubérculo	3

Fuentes: <http://www.pepsur.com/catalogo/> (consulta: octubre 2019).Escala de 1 a 9.

- Evitar dosis altas de nitrógeno ya que retardan la maduración del tubérculo y favorecen la incidencia del mildiu.
- Evitar los riegos excesivos por inundación, especialmente en terrenos con drenajes deficientes, pues puede crear microclimas favorables para el desarrollo de la enfermedad. En riego por aspersión, evitar realizar esta actividad en horas cercanas a la noche debido a que las hojas permanecerán húmedas mayor tiempo facilitando la infección en las hojas y exponiendo los tubérculos a la enfermedad.

Control ecológico

En cultivo ecológico se recomiendan aplicaciones preventivas con espolvoreos sobre la planta de polvo de algas lithothamne, aplicar preparados de purín de ortiga o decocción de colacaballo (figura 11 y 12) o un tratamiento pulverizado de polvo de sílice y suero de leche o leche entera al 10%.

Las aplicaciones con productos fitosanitarios a base de cobre en forma de hidróxido cúprico, oxiclóruo de cobre o sulfato tribásico de cobre deben reservarse para cuando se produzcan condiciones muy favorables para el mildiu o cuando aparezcan los primeros síntomas, ya que su utilización en agricultura ecológica está limitada a 6 kg/ha y año de cobre.



Figura 11. Ortiga (*Urtica* sp.)



Figura 12. Colacaballo (*Equisetum* sp.)

Control químico

A la hora de elegir el fungicida a aplicar debe tenerse en cuenta el modo de acción del mismo, riesgo de enfermedad, condiciones meteorológicas (riesgo de lavado por lluvias), estado vegetativo del cultivo y presencia o ausencia de mildiu en parcelas cercanas.

En condiciones de riesgo alto (temperaturas entre 12 y 15°C y humedad relativa superior al 95%) y durante la fase de crecimiento de la planta (de forma general, hasta periodo de floración) se aconseja emplear **fungicidas sistémicos**, estos productos al ser aplicados al follaje penetran y circulan en el interior de la planta. Tienen una mayor persistencia y poseen una acción preventiva y erradicante. Este tipo de fungicidas protegen al cultivo durante unos 12-14 días, no siendo necesario repetir el tratamiento, de persistir las condiciones, hasta después de transcurrido dicho tiempo. Estos productos no son lavados por lluvia si transcurre 1 hora sin llover después del tratamiento.

En condiciones de riesgo bajo y/o durante la fase del cultivo cercana a la cosecha se recomienda la aplicación de **fungicidas de contacto** que posean acción preventiva y cuya persistencia es de 8-10 días. Deben aplicarse antes de que aparezcan las manchas en hojas, y son lavados por lluvias superiores a 10 litros/m². Estos productos no protegen al tejido nuevo (crecido después de la aplicación).

El incorrecto uso en la aplicación de fungicidas puede llegar a producir resistencias, es decir, que la enfermedad llega a ser insensible a un fungicida y por tanto, el control del mildiu se vea disminuido e incluso pueda llegar a ser completamente ineficaz.

Para evitar que esto suceda, se recomiendan las siguientes pautas:

- Limitar el número de aplicaciones de fungicidas sistémicos, se recomienda no superar las cuatro aplicaciones por ciclo de cultivo.
- Hacer uso de las prácticas culturales como el uso de variedades de papa con resistencia alta al mildiu y que por lo tanto, necesiten menor número de aplicaciones fungicidas.
- Alternar fungicidas de contacto y sistémicos o usar mezclas de fungicidas de ambos tipos.

ALTERNARIA

NOMBRE CIENTÍFICO: *Alternaria solani*

NOMBRE COMÚN: Tizón temprano, negrón de la papa, hierrillo

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

Esta enfermedad se desarrolla con mayor rapidez durante los períodos en que se producen condiciones de humedad y sequía alternativamente, como puede ser cuando hay varios días con rocío.

Se trata de una enfermedad frecuente durante el período final del cultivo. Los síntomas consisten en la aparición de manchas circulares de color marrón oscuro en las hojas, comenzando por las hojas más viejas. Las manchas están limitadas por los nervios principales de la hoja y a menudo tienen forma de anillos concéntricos que le dan aspecto de diana (figura 13 y 14). Cuando la enfermedad aparece en cultivos jóvenes el hongo que la ocasiona mata las hojas y por tanto disminuye el rendimiento de la planta.



Figura 13 y 14.- Manchas en hojas provocadas por alternaria.

MÉTODOS DE CONTROL

Las medidas preventivas se limitan al mantenimiento de una vegetación sana y vigorosa mediante un adecuado manejo del cultivo. Los tratamientos sólo son necesarios en caso de aparición de

síntomas en cultivos jóvenes, aprovechando aquellos fungicidas *antimildiu* que también tienen efecto contra *alternaria*.

Los productos recomendados para el control de *alternaria* se incluyen en el ANEXO I

RHIZOCTONIA

NOMBRE CIENTÍFICO: *Rhizoctonia solani*

NOMBRE COMÚN: Rizoctonia, costra negra

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

La enfermedad se ve favorecida por suelos húmedos y fríos, buena fertilidad del suelo y pH del suelo neutro o ligeramente ácido. Afecta a los grelos de la papa semilla. Los brotes afectados muestran en la base lesiones de color marrón, y en ataques intensos no llegan a emerger lo que produce fallos en la nascencia (figura 15).

Cuando las plantas llegan a ser adultas, dan lugar a la formación de tubérculos aéreos en la base de las hojas (figura 16), enrollamientos de las hojas hacia arriba, coloración purpúrea de las hojas y a menudo amarilleamiento. En la superficie de los tubérculos afectados se observa la presencia de pequeñas costras negras que pueden confundirse con tierra pero que al lavar la papa no se eliminan con facilidad, mientras que la tierra adherida a la piel de la papa si se lava (figura 17).



Figura 15.- Falta de nascencia provocada por rizoctonia.



Figura 16.- Tubérculos aéreos en la base de las hojas.



Figura 17.- Costras negras en la superficie de la papa.

MÉTODOS DE CONTROL

Sólo las rotaciones largas de cultivo, incluyendo un cereal, consiguen reducir la incidencia de la enfermedad.

Otras medidas preventivas a tener en cuenta son:

- El abono orgánico, bien descompuesto, se incorporará al suelo al menos 45 días antes de la siembra.
- El suelo debe estar bien trabajado para evitar la formación de costras.
- Emplear semilla sana/certificada.

- La siembra superficial de los tubérculos reduce el efecto que el encharcamiento del suelo en condiciones frías tiene sobre la enfermedad.
- Puede aminorarse la incidencia de la enfermedad tratando la semilla, picada o sin picar, con fungicidas o pulverizando con mezcla de fungicidas en la línea de siembra.

Existen varias técnicas de desinfección de suelos no contaminantes (biodesinfección) y que reducen los patógenos presentes en el suelo (hongos y bacterias), además de los nemátodos y las semillas de las malas hierbas:

- **La biofumigación** consiste en incorporar materia orgánica fresca al suelo (5-10 kg/m²) proveniente de plantas de la familia de las brassicas (coles, rábanos, mostaza...) seguida de un riego abundante (figura 19). El proceso de descomposición de estas plantas genera gases que matan patógenos, nemátodos y algunas semillas de malas hierbas. En los últimos años se han realizado varias experiencias en el municipio de Vilaflor empleando distintas especies de brassicas y obteniendo resultados positivos, especialmente con la mostaza (figura 18), en el control del nematodo de la papa y de las malas hierbas. Asimismo, la incorporación de este material eleva ligeramente el contenido de materia orgánica en el suelo.



Figura 18.- Cultivo de mostaza en floración.



Figura 19.- Triturado y enterrado de la mostaza en floración.

- **La solarización** consiste en el calentamiento de un suelo húmedo mediante radiación solar que se produce al cubrirlo con plástico transparente de un espesor de 200 galgas durante 4-8 semanas en la época con mayor número de horas de sol al día (figura 22). El efecto desinfectante aumenta si se incorpora estiércol fresco o restos de brassicas (5-10 kg/m²) al suelo (figura 20) antes de cubrirlo (**biosolarización**).



Figura 20.- Incorporación de materia orgánica al suelo.



Figura 21.- Riego abundante antes de cubrir con plástico.



Figura 22.- Suelo cubierto con el plástico.

Los productos autorizados para el control de rizoctonia se incluyen en el ANEXO II

PIE NEGRO

NOMBRE CIENTÍFICO: *Pectobacterium carotovorum*

NOMBRE COMÚN: Pie negro

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

Se trata de una bacteria que puede encontrarse en la piel del tubérculo, en el suelo y en el agua de riego. La contaminación por esta enfermedad se ve favorecida por la presencia de humedad alta en el suelo y por temperaturas frescas.

En la base de los tallos afectados por esta bacteria se desarrolla una podredumbre típica de color negro que puede extenderse por todo el tallo (figura 23 y 24). En las papas de plantas enfermas la enfermedad comienza por el ombligo y se va extendiendo en forma de podredumbre blanda a partir de ese punto (figura 25). La parte afectada, de color crema a castaño oscuro, toma una consistencia blanda y emite un olor desagradable característico (figura 26).



Figura 23.- Planta con síntomas de pie negro.



Figura 24.- Podredumbre provocada por pie negro.



Figura 25.- Aspecto externo de papa afectada por pie negro.



Figura 26.- Daños internos en papa provocado por pie negro.

MÉTODOS DE CONTROL

Las únicas medidas de control son preventivas:

- Plantar semilla sana, si es posible sin trocear. En caso de sembrar semilla troceada desinfecte los instrumentos de corte, trate la semilla con fungicida y deje que cicatrice el corte antes de sembrar.

- Evitar plantar en suelos húmedos y fríos o suelos con tendencia a encharcarse.
- No excederse en el abono nitrogenado.
- Cosechar las papas con tiempo seco para facilitar el secado y la cicatrización de las heridas.
- Hacer rotaciones amplias de cultivo.
- Antes de la siembra o al cambiar de huerta desinfecte los utensilios, herramientas y aperos que entren en contacto con las papas.

SARNAS

Existen diversas enfermedades en papa que producen lesiones, costras o brillos en los tubérculos y que en la mayoría de los casos no manifiestan ningún tipo de síntomas en la parte aérea de la planta.

SARNA COMÚN

NOMBRE CIENTÍFICO: *Streptomyces scabies*

NOMBRE COMÚN: Sarna común

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

Esta enfermedad es provocada por una bacteria denominada *Streptomyces scabies* que se encuentra en el suelo debido principalmente al uso de semilla infectada.

Produce lesiones marrones en la papa que al principio son pequeñas pero que se agrandan y adquieren una aparición corchosa, a veces estas manchas penetran en la superficie del tubérculo y cuando se quita el tejido afectado deja profundos hoyos (figura 27 y 28). No produce ningún síntoma en la parte aérea de la planta.

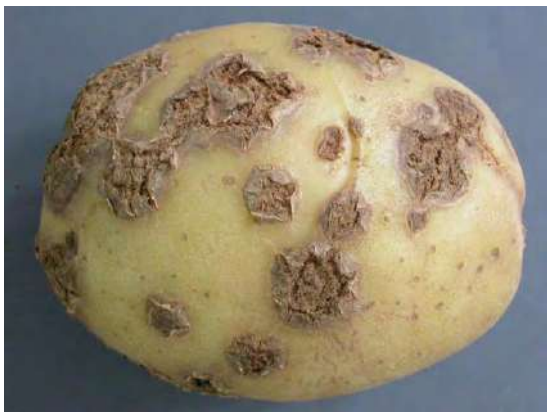


Figura 27 y 28.- Lesiones en superficie provocadas por sarna común.

Normalmente, la sarna común se presenta en suelos alcalinos, con un pH por encima de 7; sin embargo hay razas de esta bacteria que pueden crecer y provocar daños con pH menores de 5. Las variedades que muestran una mayor resistencia a la sarna común son Picasso, King Edward, Galactica, Druid, Cara, Red Cara, Habibi y tienen una menor resistencia Up to date y Spunta.

MÉTODOS DE CONTROL

Para su control se recomienda:

- Mantener, en lo posible, una adecuada humedad del suelo durante el período de tuberización y crecimiento del tubérculo, ya que la incidencia de la enfermedad aumenta cuando las papas se desarrollan en suelo seco e infestado.
- Evitar el uso de semilla con sarna.
- Bajar o mantener los pH del suelo a 5-5.5 utilizando fertilizantes que produzcan acidez o enmiendas con azufre.
- Rotación de 3 a 4 años con cultivos no susceptibles como maíz, trigo, cebada. Evitar rotaciones con remolacha, beterrada o zanahoria.
- Uso de variedades resistentes.
- Desinfección de suelos mediante biosolarización que consiste en la incorporación al suelo de estiércol fresco o restos de brassicas (coles, coliflores...) y cubrir con plástico en los meses de verano.

SARNA PULVERULENTO O ROÑA

NOMBRE CIENTÍFICO: *Spongospora subterranea*

NOMBRE COMÚN: Sarna pulverulenta o roña

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

Esta enfermedad es provocada por un hongo denominado *Spongospora subterranea* que vive en el suelo produciéndose la infección durante el crecimiento del tubérculo.

Los síntomas son pequeñas vejigas o pústulas de color castaño purpúreo formando lesiones con forma de granos. El aumento de tamaño, empuja y llega a romper la piel (figura 29) formando una especie de verruga inicialmente de color blanco. Estas lesiones están normalmente rodeadas por los bordes levantados de la piel desgarrada, dejando una depresión superficial o hueco lleno de una masa pulverulenta de color castaño oscuro, que son los órganos reproductores del hongo (esporas) (figura 30). La parte aérea de la planta no se ve afectada por esta enfermedad.



Figura 29.- Lesiones superficiales provocadas por sarna pulverulenta.

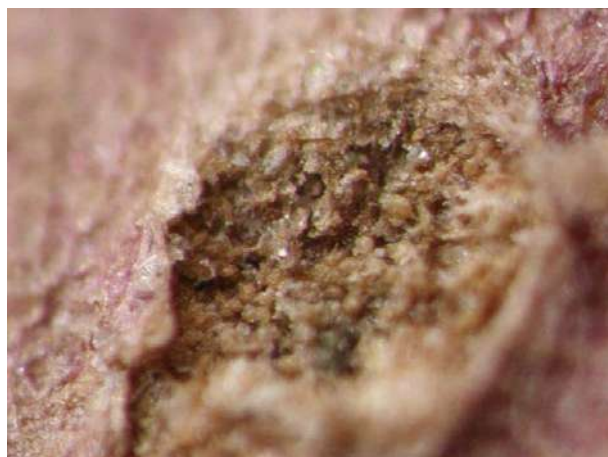


Figura 30.-Masa pulverulenta en el interior de las lesiones.

La enfermedad se dispersa por el viento y por los tubérculos infectados. Las humedades altas y las bajas temperaturas en el suelo favorecen la infección temprana de tubérculos.

Las variedades que muestran una mayor resistencia a la sarna pulverulenta son King Edward, Rooster y Galáctica, mientras que las que menor resistencia tienen son Druid, Slaney, Cara, Habibi, Picasso y Red Cara.

MÉTODOS DE CONTROL

Las medidas preventivas para el control de esta enfermedad son:

- Uso de semilla libre de la enfermedad.
- No sembrar en terrenos contaminados.
- Realizar rotaciones de cultivos amplias.
- Sembrar en suelos porosos y bien drenados.
- Uso de variedades resistentes.

SARNA PLATEADA

NOMBRE CIENTÍFICO: *Helminthosporium solani*

NOMBRE COMÚN: Sarna plateada

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

El hongo denominado *Helminthosporium solani* es el causante de esta enfermedad que produce un brillo plateado característico especialmente si la superficie del tubérculo está húmeda. Este color puede oscurecerse con la edad y si la superficie afectada es extensa puede arrugar la papa durante el almacenaje, debido a la pérdida excesiva de humedad (figura 31 y 32).



Figura 31 y 32.- Superficie de tubérculos afectados por la sarna plateada.

Las variedades de piel roja afectadas tienden a perder su coloración normal. La variedad que muestra una menor resistencia es King Edward, y la que posee una mayor resistencia es la variedad Cara.

MÉTODOS DE CONTROL

Las medidas preventivas para esta enfermedad comprenden:

- Uso de semilla libre de la enfermedad.
- No sembrar en terrenos contaminados.
- Realizar rotaciones de cultivos. No se conocen otros cultivos que puedan ser afectados por esta enfermedad.
- Cosechar tan pronto como estén maduros los tubérculos.
- Uso de variedades resistentes.

VERTICILOSIS

NOMBRE CIENTÍFICO: *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*

NOMBRE COMÚN: Verticilosis

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

Se trata de un hongo que vive en el suelo y que tiene muchos hospedantes tanto solanáceas como no solanáceas. El hongo puede invernar en el suelo adherido a los tubérculos y en los restos de cultivo que quedan en el suelo. En los últimos años se está observando un aumento de incidencia de esta enfermedad principalmente en parcelas de la zona sur de la isla y en monocultivo desde hace muchos años.

El principal síntoma de la enfermedad es muerte temprana de hojas y tallos, aproximadamente a los 40 a 60 días después de plantados. En el campo se pueden observar parches o zonas, irregulares, donde el cultivo se encuentra afectado, sobre todo en zonas con suelos mal drenados (figura 36). En las plantas afectadas las hojas comienzan a marchitarse a partir de la base de los tallos y va subiendo hasta que únicamente quedan las últimas hojas emitidas. También se puede observar un marchitamiento y/o clorosis unilateral de la planta y de las hojas del tercio inferior de la planta (figura 33 y 34). Los haces vasculares de los tallos muestran un color castaño (figura 35). Las plantas afectadas producen tubérculos pequeños y esto ocurre como consecuencia de la muerte temprana de las plantas. Las pérdidas que se producen en el campo están relacionadas con el peso del tubérculo y no con el número de éstos. Los tubérculos provenientes de plantas infectadas presentan una decoloración vascular en forma de anillos, especialmente en la zona de inserción del estolón.



Figura 33.- Marchitamiento unilateral de la planta y hoja.



Figura 34.- Marchitamiento y necrosis de la mitad de la planta.



Figura 35.- Haces vasculares de color marrón.



Figura 36.- Marchitamiento de la plantación por rodales.

MÉTODOS DE CONTROL

Las medidas preventivas para esta enfermedad comprenden:

- Uso de semilla libre de la enfermedad.
- Hacer rotaciones amplias con cultivos no susceptibles.
- Realizar desinfección del suelo con fungicidas autorizados.
- Realizar solarización o biofumigación en parcelas con antecedentes antes de realizar la plantación.

PLAGAS

POLILLAS

NOMBRE CIENTÍFICO: *Phthorimaea operculella*. NOMBRE COMÚN: polilla de la papa o polilla de siempre.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Tecia solanivora*. NOMBRE COMÚN: polilla guatemalteca de la papa

NOMBRE CIENTÍFICO: *Tuta absoluta*. NOMBRE COMÚN: polilla del tomate

En Canarias existen dos especies de polillas o trazas que atacan a los tubérculos: *Phthorimaea operculella* (polilla de siempre) y la recientemente introducida *Tecia solanivora* o “polilla guatemalteca”. Ésta última produce daños más severos ya que no existen medidas de control eficaces contra esta plaga. Las medidas de control se basan en la aplicación conjunta de medidas preventivas. Aunque las larvas de ambas polillas dañan los tubérculos excavando galerías en los mismos, la polilla “de siempre” además puede perforar los brotes.

En los últimos años se han observado daños, en general ligeros, de la polilla del tomate en papa. Estos daños se concentran únicamente en hojas produciendo galerías en estas partes de la planta. Hasta el momento son muy pocos los casos en los que ha sido necesario intervenir para su control.

POLILLA GUATEMALTECA

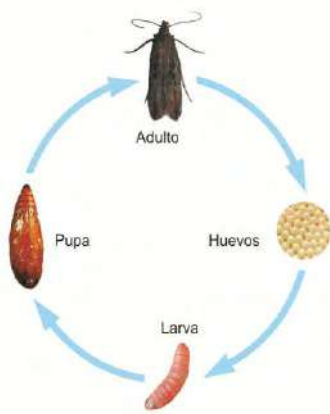


Figura 37.- Ciclo de vida de la polilla guatemalteca.

El adulto es una pequeña mariposa de color marrón con tres manchas en las alas y de aproximadamente 12 mm de longitud y se mueve durante la noche (figura 38).

La hembra deposita unos 150-200 huevos en el suelo, principalmente en grietas y cerca de la base de la planta.

De los huevos nacen pequeñas larvas o gusanos que se desplazan hasta las papas, de las que se alimenta, produciendo galerías en su superficie. Estas larvas que, al final de su desarrollo presentan un color rojizo (figura 39), abandonan el tubérculo y forman una pupa o crisálida preferentemente en los primeros 5 cm del suelo (figura 40). De esta pupa pasados unos días, saldrá de nuevo el adulto.



Figura 38.- Adulto de polilla guatemalteca



Figura 39.- Último estado larvario de la polilla guatemalteca.



Figura 40.- Pupa o crisálida de la polilla guatemalteca

A diferencia de “la polilla de siempre” (*Phthorimaea operculella*) que produce galerías en las hojas y perfora los brotes, la polilla guatemalteca sólo produce daños en las papas, con lo que sus efectos pasan desapercibidos hasta el momento de la cosecha.

La polilla guatemalteca produce galerías en la superficie de los tubérculos (figura 42) mientras que en el caso de “la polilla de siempre”, las galerías penetran en el interior de la papa y dejan entradas sucias (figura 41).

Además, mientras “la polilla de siempre” puede atacar a otros cultivos como tomate, tabaco o berenjena, la polilla guatemalteca de la papa solo ataca a este cultivo y no se conoce otro en el que pueda completar su ciclo.



Figura 41.- Daños producidos por la polilla “de siempre”.



Figura 42.- Galerías producidas por polilla guatemalteca.

MÉTODOS DE CONTROL

Actualmente la única medida que permite disminuir la cantidad de polilla guatemalteca de la papa presente en nuestros campos es la aplicación conjunta de todas las prácticas de cultivo que se exponen a continuación. Las medidas que deben tomarse son:

En la plantación

- Hacer una labor profunda al suelo antes de la plantación (un mes antes o al menos 15 días antes), ya que se exponen huevos y pupas a las condiciones ambientales, a insectos y otros depredadores. Asimismo deben eliminarse las papas de risa.
- En el caso de que se arriende o sache, realizarlo alto y por ambos lados ya que aumentamos la distancia entre las larvas recién emergidas y las papas en formación.
- En papa blanca, usar semilla certificada. Compruebe que tiene la etiqueta de semilla en el saco y que las papas estén sanas. Guarde la factura de compra.
- En papa de color o de segunda multiplicación evitar comprar la semilla de zonas afectadas.
- En el sur de la isla, no traer de la zona norte, sacos, big box o cajoneras usados ya que pueden traer consigo larvas o pupas de polilla.

Durante el cultivo

- Alternar con otros cultivos (rotación de cultivos) contribuye a disminuir las poblaciones de la polilla.
- Limpiar los muros, taludes y otros lugares donde puedan refugiarse las polillas.
- Si dispone de riego, aplique riegos ligeros con frecuencia para evitar grietas en el terreno, incluso hacia el final del cultivo. En el caso de riego por aspersión y si es posible, aplicarlo al amanecer, entre las 5 y las 8 de la mañana, ya que es, en este momento, cuando se produce la mayor actividad de los adultos en la parcela y controlaremos a éstos por la acción mecánica de las gotas de agua.
- Colocar trampas en el borde de las parcelas, y si es posible, fuera de ella. Estas trampas se pueden realizar con garrafas plásticas de 5 u 8 litros a las que se les realizan dos ventanas. La cápsula de feromona se sujeta mediante un alambre a la tapa y se le añade agua jabonosa (figura 43 y 44).



Figura 43.- Componentes de trampa de agua para polilla guatemalteca



Figura 44.- Trampa de agua con feromona sexual.



Figura 45.- Adultos de polilla guatemalteca caídas en trampa.

- La distancia entre trampas debe ser de 25 metros.
- No mojar la cápsula de feromona.
- Utilizar guantes para colocarla en la trampa y no dejar la cápsula tirada en campo.
- La feromona dura, una vez colocada en la trampa, un año aproximadamente.
- La trampa no debe quedar sin agua ya que si es así, actuaría de atrayente sin eliminar los adultos. Además se recomienda mantener las trampas en campo ya que es, después de la cosecha, cuando se producen las mayores capturas.

En la cosecha

- Retirar del terreno todas las papas (verdes, partidas y bichadas) para evitar la multiplicación de la polilla en las huertas.

Control químico

La aplicación de fitosanitarios es eficaz para el control de la polilla “de siempre”. Sin embargo, por el momento **no existen productos** que hayan mostrado altas eficacias en el control de la polilla “guatemalteca” de la papa. El uso de insecticidas es **únicamente una medida complementaria** al resto de prácticas mencionadas y no existen garantías de que su uso exclusivo permita proteger una cosecha del ataque de “la polilla guatemalteca”.

Desde el Cabildo Insular de Tenerife se han realizado varios ensayos de eficacia de productos fitosanitarios para el control de esta plaga obteniendo únicamente resultados positivos con la utilización de la materia activa clorantraniliprol al 20%, alcanzando un 40% de eficacia en cultivo de secano del norte de Tenerife dirigiendo la aplicación a la base de la planta.

Medidas de control en el almacén

Establecer medidas de control en el almacén es fundamental para evitar daños inesperados de polilla sobre las papas almacenadas. Por ello deben seguirse, en lo posible, las siguientes recomendaciones:

- Tratar las papas con productos insecticidas en el momento de ser almacenadas, haciéndolo por capas de 10-15 centímetros de espesor, evitando montones muy altos y realizando el primer espolvoreo a ras de suelo. También se pueden cubrir las papas con polvo de hojas de eucalipto, obtenido al moler las hojas previamente secadas a la sombra.
- Revisar la papa almacenada con frecuencia, eliminando las afectadas.
- Colocar mallas tupidas en los huecos y ventanas del almacén para evitar que entren las polillas.
- Almacenar sólo papas sanas, separando en diferentes cuartos las de siembra de las de consumo.
- Poner al menos una trampa con feromona en el interior del almacén o cámara. Esta trampa permite detectar la presencia de la polilla y también contribuye al control de la misma.
- Evitar almacenar y/o transportar papas en sacos usados, ya que con frecuencia llevan adheridos huevos y/o pupas de la polilla, contribuyendo a nuevas infestaciones.
- Almacenar la papa de consumo a temperatura entre 5-6 grados centígrados disminuye los daños, ya que a esa temperatura la polilla no se multiplica. En papa de semilla, se debe almacenar a 3-4 grados, para mayor seguridad.

Los productos autorizados para el control de polillas se incluyen en el ANEXO VIII.

PULGONES

NOMBRE CIENTÍFICO: *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, *Aulocartum solani*

DESCRIPCIÓN DE LA PLAGA

Los pulgones son pequeños insectos normalmente de color verde o negro y cuerpo redondeado que pueden ser alados o sin alas (figura 46). Estos insectos chupan la savia de la planta, debilitándola. Se localizan en el envés de las hojas y partes tiernas de la planta. Además de los daños que pueden producir sobre la planta al succionar la savia, estos insectos tiene la capacidad de transmitir enfermedades producidas por virus, de una planta enferma a una planta sana. El principal síntoma de las enfermedades provocadas por los virus es enanismo (figura 47) y el enrollamiento de las hojas hacia arriba (enfarolado o enrollado) (figura 48).



Figura 46.- Pulgones en el envés de la hoja de papa.



Figura 47.- Enanismo provocado por virus.



Figura 48.- Enrollado de las hojas provocado por virus.

MÉTODOS DE CONTROL

Los pulgones tienen gran cantidad de enemigos naturales que ayudan a mantener las poblaciones controladas. Por ello si observa enemigos naturales y las poblaciones son bajas espere al siguiente muestreo antes de dar un tratamiento.

Los enemigos naturales o insectos beneficiosos que se alimentan de varias especies de pulgones para completar su ciclo se denominan **depredadores**, entre ellos se encuentran varias especies de escarabajos (sarantontones), crisopas y larvas de mosquitos (*Aphidoletes aphidimyza*).

Otro grupo de enemigos naturales son los denominados **parasitoides** que son pequeñas avispas que depositan sus huevos en el pulgón, las larvas de estas avispitas, los paralizan y se alimentan de su contenido completando su desarrollo, al salir el adulto del cuerpo del pulgón deja un orificio circular sobre él que puede observarse en campo con facilidad.

Los tratamientos aplicados para el control del pulgón deben realizarse sobre los focos o grupos de plantas afectadas, alternando productos con distinta materia activa y grupo químico para evitar la aparición de resistencias.

INSECTOS BENEFICIOSOS



Figura 49.- Adulto de crisopa.



Figura 50.- Larva de crisopa alimentándose de un pulgón.



Figura 51.- Avispita (*Aphidius colemani*) depositando huevo en pulgón.



Figura 52.- Orificios de salida de parásitos en pulgón.



Figura 53.- Sarantontón en hoja de papa.



Figura 54.- Larva de mosquito (*Aphidoletes aphidimiza*) alimentándose de pulgones.

Los productos recomendados para el control de pulgones en papa se incluyen en el ANEXO V

ÁCAROS

NOMBRE CIENTÍFICO: *Tetranychus urticae*, *Tetranychus evansii*

NOMBRE COMÚN: araña roja

DESCRIPCIÓN DE LA PLAGA

Se conocen por este nombre ya que su forma asemeja a arañas diminutas de color rojo. Se sitúan en el envés de las hojas principalmente (figura 56) y se alimentan del contenido de las mismas, que adquieren un aspecto plateado y posteriormente bronceado (figura 55). En caso de ataques fuertes la planta decae, se vuelve amarillenta, se marchita y acaba muriendo de forma prematura. En estos ataques severos es frecuente observar pequeñas telas de araña que cubren la planta. Las condiciones que favorecen el desarrollo de estas plagas son tiempo seco y caluroso.



Figura 55.- Hojas afectadas por araña roja.



Figura 56.- Arañas rojas en el envés de las hojas.

MÉTODOS DE CONTROL

El abuso de pesticidas elimina a los enemigos naturales de los ácaros, favoreciendo la proliferación de éstos. En caso necesario, cuando se observen focos, se realizarán los tratamientos sobre los grupos de plantas afectadas, utilizando acaricidas específicos. Es importante usar productos que controlen huevos, larvas y adultos.

Los productos recomendados para el control de ácaros en papa se incluyen en el ANEXO VII.

NEMATODOS

NOMBRE CIENTÍFICO: *Meloidogyne* spp., *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*.

Los nematodos son animales microscópicos con forma de gusano delgado. En Canarias existen varias especies de nemátodos que producen síntomas diferentes en el cultivo de la papa:

Meloidogyne spp. o nematodo formador de agallas

No produce síntomas específicos en la parte aérea de la planta, pero el cultivo afectado crece débilmente y las plantas tienden a marchitarse fácilmente. En las raíces se forman agallas o nódulos, que también pueden observarse sobre los tubérculos (figura 57).

Globodera rostochiensis/pallida o nematodo formador de quistes

Las plantas afectadas presentan síntomas parecidos a los causados por deficiencias de agua o de elementos nutritivos. La planta amarillea, se debilita y llega incluso a detener su crecimiento y morir. En las raíces y a veces en los tubérculos se observan unos diminutos quistes esféricos de color blanquecino a marrón (figura 58 y 59) y que están llenos de huevos que pueden persistir en el suelo por varios años.



Figura 57.- Agallas o nódulos sobre la superficie de las papas producidos por *Meloidogyne* sp.



Figura 58.- Quistes esféricos de *Globodera* sp. sobre tubérculo.



Figura 59.- Quistes esféricos de *Globodera* sp sobre raíz.



Figura 60.- Parcela afectada por nematodos.

MÉTODOS DE CONTROL

El control preventivo, además del uso de semilla sana y variedades resistentes, consiste en realizar rotaciones amplias de cultivo, incluyendo cereales en la rotación. También es eficaz dejar el terreno en barbecho, practicando laboreo y aportando materia orgánica.

En cuanto al control químico se intervendrá únicamente cuando se hayan producido daños en la campaña anterior o cuando así lo indiquen los muestreos realizados. El control químico puede realizarse de dos maneras:

A. Aplicación de nematicidas:

Los nematicidas granulados se aplican al suelo en el momento de la siembra, protegen a las plantas jóvenes y aumentan el rendimiento del cultivo, pero las poblaciones de nematodos se recuperan al final del cultivo.

B. Desinfección de suelos:

Los productos fumigantes como metam sodio se aplican en inyecciones al suelo con equipos adecuados o mediante riego por goteo. El terreno deberá estar libre de cultivo, bien labrado, suficientemente húmedo y la temperatura entre 10-25° C. Después de la aplicación mediante riego por goteo, deberá "sellarse" la superficie por recubrimiento con un film de plástico, estanco a los

gases, manteniéndolo así durante 15 días, y después dar labores para eliminación de residuos fitotóxicos 5 ó 6 días antes de la siembra o trasplante.

Los productos autorizados para el control de nemátodos se incluyen en el ANEXO VIII.

OTROS LEPIDÓPTEROS

En este apartado nos referimos a varias especies que pueden atacar el cultivo, ya sea la parte aérea o el tubérculo, como el bicho camello (subfamilia *Plusiae*) o los gusanos grises (*Agrotis* sp.).



Figura 61.- Daños en papa provocados por el bicho camello.



Figura 62.- Daños en tubérculos provocados por gusanos grises.

Las larvas de gusanos grises ocasionan la muerte de las plantas de papa al cortarlas por la zona del cuello. Las medidas para el control de esta plaga consisten en el empleo de insecticidas en pulverización o granulados que se aplicarán de forma localizada sobre las plantas que presenten daños. También pueden utilizarse cebos envenenados (mezcla de afrecho, azúcar, agua e insecticida) aplicado al pie de las plantas al atardecer. Los tratamientos se realizarán únicamente cuando más del 10 % de las plantas presenten daños. Las "lagartas" o "roscas" provocan daños en las hojas (figura 61).

En ambos casos conviene mantener la parcela libre de malas hierbas.

Los productos autorizados para el control de lepidópteros en papa se incluyen en el ANEXO X.

Agencias de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	e-mail
Ud. Central S/C de Tenerife	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8.	922 239 275	servicioagr@tenerife.es
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria	922 257 153	aeall@tenerife.es
Tejina	C/ Palermo, 2.	922 546 311	aeate@tenerife.es
Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	aeata@tenerife.es
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4.	922 328 009	aealao@tenerife.es
Icod de los Vinos	C/ Key Muño, 5	922 815 700	aeaicod@tenerife.es
El Tanque	Carretera TF-373, km 14 ECOMUSEO	686 288 544	aeaeltanque@tenerife.es
Buenavista del Norte	C/ El Horno, 1.	922 129 000	aeabu@tenerife.es
Guía de Isora	Avda. de la Constitución s/n.	922 850 877	aeagi@tenerife.es
Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122.	922 767 001	aeavsl@tenerife.es
Granadilla de Abona	San Antonio, 13.	922 447 100	aeagr@tenerife.es
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	aeaar@tenerife.es
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 900	aeaf@tenerife.es
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8.	922 514 500	aeaguimar@tenerife.es
C.C.B.A.T.	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	922 445 841	ccbiodiversidad@tenerife.es

Síguenos en:

www.agrocabildo.org

