

PATOLOGÍA VEGETAL Y ENTOMOLOGÍA AGRARIA: NOTAS SOBRE NUEVOS PROBLEMAS O DE AUMENTO DE LA INCIDENCIA

Juan Manuel Rodríguez Rodríguez. Rafael Rodríguez Rodríguez.
Sección de Fitopatología Granja Agrícola Experimental.

Como en cada número de la Revista "Granja" incluimos aquí aquellos problemas fitopatológicos de nueva presencia en la isla, o aquellos que siendo ya observados con anterioridad, han tenido una incidencia relevante por su gravedad o por ser poco frecuentes.

Antracnosis del fruto (Mancha negra) del Fresón

La Antracnosis del fresón puede ser causada por varias especies de *Colletotrichum spp.*: *Colletotrichum dematium* (Pers. ex Fr.) Grove; *C. fragariae* A. N. Brooks; *C. acutatum* Simmonds; *C. gloeosporioides* Penz. (estado imperfecto de *Glonerella cingulata* (Ston.) Spauld. & Schrenk). Normalmente aparece en zonas de cultivo de clima cálido de áreas subtropicales.

La Antracnosis en frutos se caracteriza por la presencia de una o varias manchas redondeadas oscuras y de aspecto húmedo que se desarrollan cre-

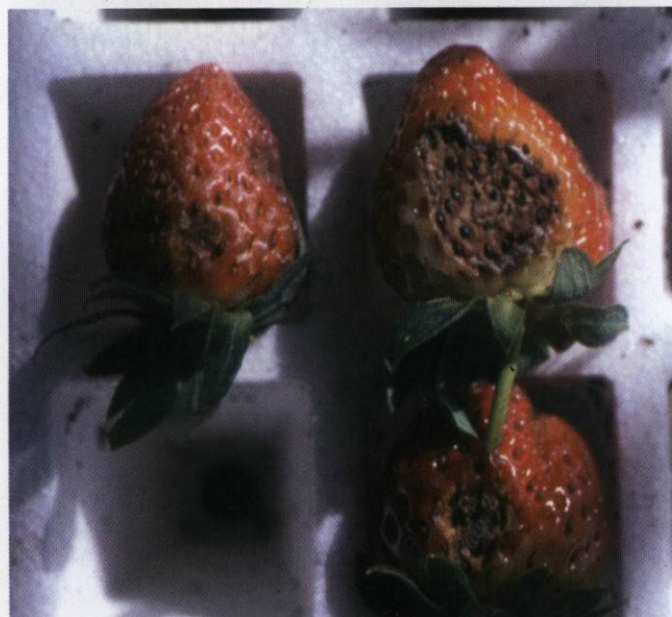
ciendo de forma circular en el momento que los frutos pasan de verdes a maduros (verdes a rojos). Sobre las manchas es frecuente que se desarrolle el hongo patógeno en forma de masas de esporas de color rosado. Los tejidos afectados permanecen firmes presentando manchas de bordes bien marcados, y finalmente, los frutos atacados pueden ser totalmente momificados e invadidos por otros organismos.

De las especies arriba citadas parece que *C. fragariae*, es la más dañina y destructiva en las zonas más cálidas sobre frutos, que estando en periodo de maduración, soportan un clima caluroso y húmedo.

La enfermedad tiene un óptimo térmico de desarrollo de 20-25 °C, pero márgenes más amplios (15-30 °C) permiten su desarrollo. El hongo puede ser dispersado por la lluvia, salpicando las conidias hasta medio metro de distancia del foco de inóculo, y se conserva unos 9 meses en el suelo.

Se han recomendado como prácticas culturales: evitar las plantaciones densas y el riego por aspersión, y, por supuesto, vigilar la sanidad del material procedente de viveros.

La práctica de someter el material vegetal para plantar a técnicas de aislamientos en laboratorios especializados para determinar la presencia o ausencia de *Colletotrichum spp.* tiene interés, puesto que, puede servir para vigilar el material de vivero, tanto el que se importa para plantaciones madre como para el que sale para establecer las plantaciones de producción.



▲ Los tejidos afectados permanecen firmes presentando muchas manchas de bordes bien marcados.

La "mancha negra" de los frutos del fresón puede ser controlada con frecuentes aplicaciones de fungicidas adecuados a partir de la floración hasta la cosecha, una de las materias activas más recomendadas es el clortalonil.

El tizón tardío o Mildio de la papa (*Phytophthora infestans*)

El tizón causado por el hongo *Phytophthora infestans*, es la enfermedad de origen fúngico más perjudicial de la papa en las zonas húmedas del mundo. Bajo condiciones climáticas favorables para su desarrollo, este hongo provoca grandes pérdidas económicas. Si no se controla la enfermedad en forma oportuna, se puede perder hasta el 100 % de la producción; incluso con niveles bajos de infección, puede que la cosecha no sirva ni para el almacenamiento ni para la comercialización.



▲ Mildio de la papa. Manchas grandes oscuras en el margen de las hojas.

El primer síntoma es la presencia de pequeñas manchas oscuras en el margen de las hojas. Bajo condiciones húmedas las manchas se tornan redondeadas apareciendo una vellosidad blanquecina de los esporangios especialmente en el envés de las hojas. Las manchas se agrandan y se desarrollan otras nuevas. En los tallos pueden desarrollarse manchas alargadas marrón oscuras. No se presen-



▲ En los frutos se forman áreas irregulares hundidas de color marrón púrpura.

tan anillos concéntricos observables con una lupa, como en el caso de la mancha foliar ocasionada por *Alternaria*.

En el tubérculo los síntomas se presentan en forma de áreas irregulares ligeramente hundidas de color marrón púrpura y apariencia húmeda que tienden a rojizas y se desarrollan hasta el interior, adquiriendo un aspecto arrugado. Los tubérculos dañados pueden permanecer secos o momificados, o ser invadidos por microorganismos que producen una pudrición secundaria.

Las fuentes de infección pueden provenir de semillas infectadas o de restos de plantas y tubérculos de cosechas anteriores. La presencia y diseminación de la enfermedad puede seguir a periodos de alta humedad ambiental (48 horas por encima de 10 °C y por encima de 75 % de humedad relativa). Bajo condiciones de calor seco la extensión de la enfermedad cesa. Los tubérculos son infectados por las esporas que son lavadas desde el follaje hacia el suelo.



▲ En los tallos pueden desarrollarse manchas alargadas marrón oscuras.

En la siguiente campaña, la enfermedad empieza a partir de estos tubérculos afectados, si es que no se desintegran completamente por la invasión de organismos secundarios (hongos y bacterias).

La estrategia a seguir en la aplicación de fungicidas es la siguiente:

1. La aplicación preventiva de fungicidas a los 10 días después de un 80% de emergencia de las plantas, es decir, antes de que aparezca el tizón.
2. Frecuencias de aplicación de 7 a 14 días según las condiciones climáticas muy favorables (alta humedad o alta precipitación), a poco favorables (baja humedad o baja precipitación), respectivamente.

El intervalo de aplicaciones no debe exceder más de 4 días, en algunos casos el intervalo de aplicación puede ser más corto si hay mayor presión de la enfermedad.

3. La alternancia de un producto sistémico y uno de contacto y la no-utilización del fungicida sistémico en más de tres oportunidades.

En el cuadro siguiente se indican algunos de los fungicidas que han sido recomendados como efectivos. Se recomienda utilizar un mojante y una boquilla apropiada que produzca gotas finas. Al realizar las aplicaciones se debe mojar bien las plantas, especialmente la cara inferior de la hoja en el caso de los fungicidas de contacto. Se debe evitar que el producto escurra al suelo a fin de ahorrar en el costo de aplicación, preservar la salud del agricultor y/o evitar la contaminación del medio ambiente.

Fungicidas Sistémicos		Fungicidas de Contacto	
Nombre técnico	Dosis (%)	Nombre técnico	Dosis (%)
(Dimetomorf 9%+ Mancozeb 60%)	0.25	(Propineb)	0.25-0.3
(Foseti-A1 80%)	0.25	(Clorotalonil 50%)	0.3-0.4
(Cymoxanil 8% + Mancozeb 64%)	0.25	(Oxicloruro de cobre 86%)	0.4-0.6
(Cymoxanil 8% + Maneb 64% + sulfato de Zn monohidratado)	0.25	(Oxicloruro de cobre)	0.4-0.6
(Cymoxanil 6% + Propineb 70%)	0.25	(Mancozeb 80%)	0.3
(Benalaxil 8% + Mancozeb 65%)	0.25	(Sulfato de cobre pentahidratado 21.36%)	0.2
(Ofurace 6% + Mancozeb 64%)	0.3	(Fluazinam 50%)	0.04
(Clorhidrato de propanocarb 66.5%)	0.25		
(Metalaxil 8% + Mancozeb 64%)	0.25		
Fosetil Al 19.4% + Mancozeb 58.2%)	0.25		

Bibliografía

Oscar Navia; E.N. Fernández – Northcote. Fundación PROINPA. Ficha técnica N° 4 2000. Proyecto MIP – Tizón. Cochabamba, Bolivia.

El Tizón tardío o Mildio del Tomate, *Phytophthora infestans*

Como consecuencia de un invierno frío y lluvioso, sobre todo en zonas del sur de la isla, en esta zafra 2001-2002, se han observado ataques graves de esta enfermedad, que por exigir una estrictas condiciones de humedad y temperatura (frío nocturno, y humedad saturada, 90-100% HR), solo se produce en Canarias muy de vez en cuando y por esto nuestro agricultores olvidan sus síntomas y su gravedad. El año que aparece, por tanto, se

especula con la "presencia de una nueva enfermedad" o sus síntomas son confundidos con otras enfermedades. Los síntomas del "Mildio" son inconfundibles y distintos a otras enfermedades del tomate, no solo por sus características sino por sus graves daños, especialmente si las plantas no están debidamente protegidas con un programa de tratamientos frecuentes de fungicidas adecuados.



▲ Estas manchas se alargan y se vuelven finalmente como papel pergamino.

Existen al menos dos razas del hongo: Raza 0 y Raza 1, y su presencia y distribución es mundial, comportándose como una enfermedad grave en todas las amplias zonas donde se cultiva el tomate.

El primer síntoma observado, es la curvatura hacia abajo del pecíolo de las hojas infectadas. Las lesiones en las hojas (foliolos) y tallo son grandes, irregulares, verdosas, con aspecto húmedo. Estas manchas se alargan y se vuelven finalmente como papel pergamino. Durante tiempo húmedo en el envés de las manchas se puede producir el crecimiento de filamentos blancucinos de la esporulación del hongo y si persiste un ambiente cálido y húmedo se puede producir un "atizonado" total del follaje infectado. Parcelas o fincas enteras pueden ser afectadas y producir graves y amplios daños en el follaje y frutos.

Las lesiones en los tallos se extienden en forma de manchas negras alargadas que pueden rodear al mismo por donde con facilidad se quiebran.

Las lesiones en los frutos son firmes, grandes, irregulares, marrón verdosas y tienen una apariencia rugosa.

El hongo se puede conservar en restos de plantas de tomate y papa, en estas, en tubérculos que quedan de la cosecha anterior sobre el terreno o en el interior del mismo, así como en plantas o malas hierbas de la familia de las solanáceas.

Las esporas de los hongos pueden ser transportadas a largas distancias por el viento durante tiempo tormentoso. El tiempo frío y húmedo favorece el desarrollo de la enfermedad y bajo estas condiciones progresa rápidamente destruyendo en pocos días grandes parcelas de tomates.

Un programa de tratamientos fungicidas tal como el apuntado para el "Mildio" de la papa, mas



▲ Las lesiones en los frutos son firmes, grandes, irregulares, marrón verdosas y tienen una apariencia rugosa.

arriba, es el único medio de control del "Mildio" del tomate.

Evitar hacer plantaciones en parcelas que recientemente hayan sido cultivadas de papas.

Una modalidad distinta de ataque provocada también por un hongo del género *Phytophthora* es el llamado "Mildio" terrestre que puede presentarse en cualquier zona del mundo donde se cultive tomate.

El Mildio terrestre del tomate (*Phytophthora parasitica*)

Este hongo puede causar diferentes daños: Un «damping-off» (cinturilla) en pequeñas plantas de semilla; una podredumbre de la base del tallo en plantas después del trasplante; un tizón de las hojas y tallo (menos frecuente); y podredumbre del fruto.



▲ El daño que aparece en el fruto, marrón grisáceo, formando círculos concéntricos (Buckeye rot).



- ▲ En un corte longitudinal se descubre una decoloración marrón oscura o negra. Médula negra.
- ◀ ... y una fuerte proliferación de raíces adventicias a lo largo de los tallos infectados. Médula negra.

Los síntomas causados en plantas después del trasplante son: una pudredumbre húmeda de raíces secundarias que avanza hacia la raíz principal y base del tallo produciendo una pudredumbre que invade el exterior e interior del tallo. En una sección longitudinalmente de un tallo atacado se verá un "achocolatado" característico que invade el sistema vascular de la planta en una corta distancia. Las plantas atacadas se marchitan y mueren.

Lo más característico de la enfermedad es el daño que aparece en el fruto en forma de mancha húmeda de color marrón grisáceo que normalmente crece rápidamente formando círculos concéntricos oscuros que recuerdan al "ojo de un animal" (Buckeye rot), más tarde la pudrición penetra en los frutos verdes produciendo una momificación. Los frutos maduros son rápidamente invadidos por microorganismos secundarios.

Solamente son infectados los frutos cercanos al suelo.

El hongo tiene un amplio rango de huéspedes y puede sobrevivir en el suelo y en restos de plantas infectadas por lo menos 2 años, pudiendo ser extendido por el agua de riego y maquinaria de labranza. La infección inicial se produce en presencia de moderada humedad de suelo y temperatura (20 °C). Los suelos compactos y húmedos favorecen la enfermedad.

Las salpicaduras de agua con tierra que cae sobre los frutos bajos, como consecuencia de lluvias o riego por aspersión son causa de infección directa en frutos.

Un programa de tratamientos fungicidas adecuados y frecuentes (Ver Mildio de la papa) conjuntamente con aquellas prácticas culturales que tiendan a aligerar los suelos compactos, aumentar el drenaje, y una dotación de agua en riegos de corto tiempo, pueden reducir sensiblemente los daños del Mildio terrestre.

Bibliografía

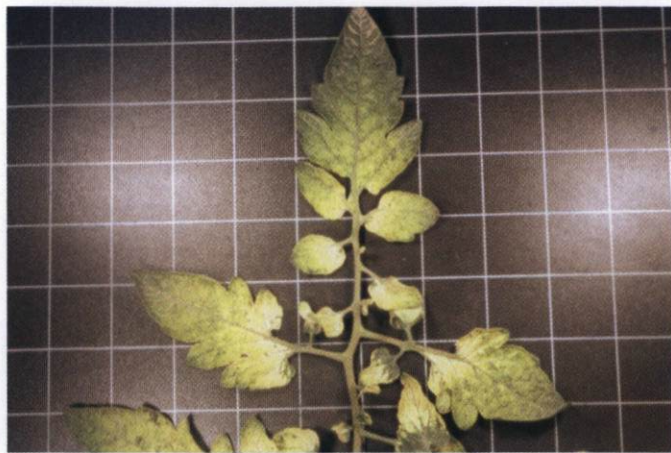
Seminis Vegetable Sedes. Tomato Diseases. CA 93007-4206, U.S.A.

Necrosis de la médula o médula negra del tomate (*Pseudomonas corrugata*).

La enfermedad es provocada por una bacteria, *Pseudomonas corrugata*, que aparece preferentemente en plantas de exuberante follaje con tallos gruesos o muy gruesos.

Los primeros síntomas foliares se perciben en un amarilleo y marchitez de los brotes jóvenes de la parte superior de la planta y a medida que la enfermedad avanza se va formando una mancha oscura en el tallo y toda la planta puede sufrir una marchitez o morir si la infección es severa. En un corte longitudinal de los tallos infectados se descubre una decoloración marrón oscura o negra de la médula y haces vasculares. Así mismo podrán observarse huecos o cavidades sin médula o con esta desecha y una fuerte proliferación de raíces adventicias a lo largo de los tallos infectados.

La enfermedad ha sido asociada con condiciones de temperaturas bajas nocturnas, alta humedad y excesiva fertilización nitrogenada. La presencia de la enfermedad ocurre cuando los frutos comienzan la maduración y como ya se dijo en plantas de follaje suculento.



▲ PepMV, amarillos internerviales.

Las medidas de control van encaminadas a obtener plantas sin excesivo follaje aplicando una fertilización equilibrada en nitrógeno con los demás elementos fertilizantes (fósforo, potasio, magnesio, etc.), que impida un desarrollo de plantas suculentas.

La enfermedad puede ser extendida por las herramientas o cuchillos de poda especialmente cuando las plantas están húmedas. Una buena medida será la desinfección de los cuchillos sumergiéndolos en formol comercial al 2% al pasar de una planta a otra.

Virus del mosaico del pepino dulce: PepMV (*Pepino mosaic virus*)

La enfermedad del virus PepMV (Pepino Mosaic virus) o "Virus del mosaico del pepino dulce" es de reciente introducción en el suroeste de la Península Ibérica y en Canarias.

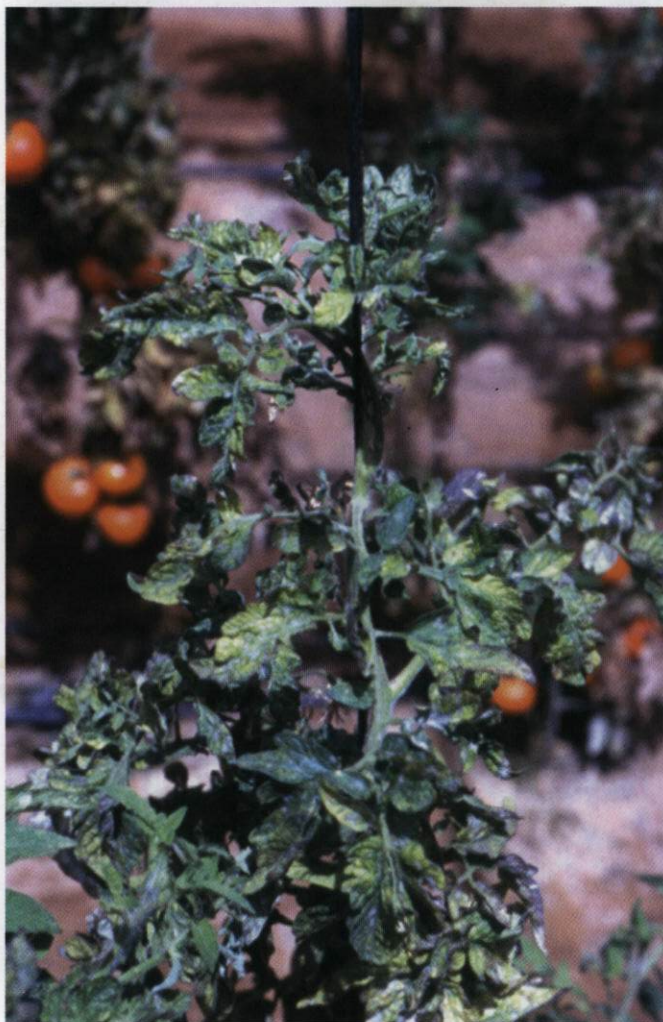
La nueva presencia, posible difusión e incidencia en cultivo de tomate, hace aconsejable la divulgación al agricultor de aquellos aspectos más importantes, tanto en sintomatología como en métodos de lucha, al ser éste uno de los principales cultivos del sector hortícola.

El virus aparece descrito por primera vez en Perú en 1974 en cultivos de pepino dulce (*Solanum muricatum*), apareciendo como único huésped natural. La razón de cómo ha sido capaz de infectar de forma natural al tomate es desconocida.

En 1999 se detecta en cultivos de tomate en Holanda. También se encuentra en el Reino Unido, Alemania, Francia, Bélgica y Portugal. En España se ha detectado en Murcia, Alicante, Canarias y Almería.

El Virus del mosaico del pepino dulce, PepMV, es un virus que afecta al cultivo de tomate, causando síntomas variados, en la planta:

- a) mosaico verde fuerte con "burbujas" (abullonado) de las hojas.
- b) filimorfismo en el extremo del foliolo.
- c) mosaico dorado en las hojas de la zona media.
- d) amarillos internerviales.
- e) distorsión de hojas,
- f) estrías longitudinales en tallo,
- g) peciolo y pedúnculos de color verde claro.
- h) marchitez en verde del ápice de las plantas en las horas del día con mayor temperatura.
- i) En los frutos maduros pueden presentar mosaico o maduración irregular, manifestando un jaspeado en diferentes tonalidades, desde el naranja hasta el rojo.
- j) La infección puede provocar hasta colapso y muerte de las plantas.
- k) Los síntomas pueden pasar desapercibidos en muchas ocasiones, aunque parecen ser más evidentes en épocas frías.



▲ PepMV, mosaico verde fuerte con «burbujas» (abullonado) de las hojas.

Este virus puede encontrarse asociado a otros virus presentes en la zona, por lo que su sintomatología puede confundirse. Ante esta diversidad de síntomas, en caso de sospecha, es necesario realizar un diagnóstico de laboratorio.



▲ En los frutos mosaico o maduración irregular.

Se transmite por contacto, con gran facilidad de unas plantas a otras; por roce entre plantas, contacto con las manos, herramientas y útiles, ropa, material de riego, etc. El virus puede permanecer en restos vegetales e incluso en las raíces.

No se ha encontrado en agua de riego ni se ha encontrado ningún insecto vector específico. No hay citas de transmisión por semillas comerciales.

Las medidas de lucha contra el mismo se basan fundamentalmente en medidas profilácticas y de higiene para evitar la infección de las plantaciones y su transmisión.

- 1) Preventivas:
 - a. Utilizar plántulas procedentes de semilleros autorizados y con el correspondiente Pasaporte Fitosanitario.
 - b. Eliminar al máximo posible los restos vegetales anteriores.
 - c. Eliminar malas hierbas de dentro y fuera del invernadero.
 - d. La solarización de suelo y cierre del invernadero durante un tiempo en verano puede ser una buena medida para eliminar las partículas del virus.
 - e. En cultivos hidropónicos destruir los sustratos en las que se encontraban las plantas afectadas.
 - f. Evitar el contacto del sustrato con el suelo del invernadero.
- 2) Para evitar la propagación:
 - a. Desinfectado de guantes o manos después de la poda de cada fila, con sustancias

inhibidoras de virus (leche desnatada, solución de lejía).

- b. No tocar las plantas sospechosas.
- c. En caso de presencia de plantas con virus, desinfectar los útiles de trabajo con una solución de fosfato trisódico al 10% antes y después de realizar las labores de cultivo.
- d. Las plantas afectadas deben eliminarse rápidamente del invernadero introduciéndolas en bolsas cerradas y destruirlas inmediatamente.

Para confirmación de la presencia de la enfermedad o diagnóstico de laboratorio, ponerse en contacto con un Laboratorio especializado. Hay que recordar que por la facilidad de transmisión de este virus, el transporte de plantas infectadas puede propagar la enfermedad.

Bibliografía

Avisos e informaciones Fitosanitarias. nº 35 Junio-2001. Departamento de sanidad vegetal de Almería. Web: <http://desaveal.ual.es>

La sarna verrugosa de la papa (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival)

La sarna verrugosa de la papa fue detectada y erradicada en el pasado (en la década de los setenta) en Gran Canaria. Pueden existir siempre riesgos de que pueda de nuevo aparecer dada las condiciones de fragilidad en nuestro medio agrícola debido a la todavía arraigada costumbre que tienen muchos agricultores de seleccionar su propia semilla, o emplear para la siembra, en algunos casos papa de consumo de importación.

En la presente Hoja divulgativa, tratamos de llevar a nuestros agricultores de papas el conocimiento preciso sobre la enfermedad para que actúen en la forma debida si se llegara a presentar en sus cultivos.

Synchytrium endobioticum es originario de la zona andina, de ahí fue introducido a Europa en el año 1880. En este continente se extendió ampliamente, pero gracias a las medidas de cuarentena adoptadas por muchos países su distribución fue restringida.

Los síntomas aéreos no son usualmente aparentes, sin embargo puede presentarse una reducción en el vigor de la planta o las hojas toman un color verde mas oscuro de lo normal y son ligeramente mas grandes de lo normal. Pueden formarse pequeñas verrugas de color verde en los brotes o en la base de los tallos.

El hongo afecta a los tubérculos pero no a las raíces. Las infecciones tempranas de los jóvenes



▲ En los tubérculos se forman verrugas de forma de coliflor las cuales son blancuzcas al inicio y gradualmente se oscurecen.

tubérculos en desarrollo produce una distorsión y aspecto esponjoso. En los tubérculos viejos solamente los ojos son infectados, formándose verrugas de forma de coliflor las cuales son blancuzcas al inicio o verdes si son expuestas a la luz; gradualmente se oscurecen y normalmente se pudren y desintegran. El tubérculo entero puede ser totalmente reemplazado por proliferación de verrugas. Las verrugas que se desarrollan en papa almacenada en la oscuridad tienen el mismo color que la piel del tubérculo.

El hongo tiene mayor actividad durante la producción de tejido susceptible, en la etapa de crecimiento de los brotes, estolones, yemas y ojos, poseyendo muy baja capacidad de diseminación natural, por lo cual es posible llevar un control efectivo de medidas de cuarentena una vez establecido. La diseminación dentro del cultivo es por medio de las zoosporas a través del agua o en el suelo en forma de zoosporas o esporas de latencia.

Este hongo es transportado hacia áreas nuevas mediante tubérculos de papa infectados. La dispersión ocurre también por medio del movimiento de materiales contaminados con las esporas latentes de larga vida que son transportadas con el suelo. Los materiales contaminados pueden incluir tubérculos sanos, material de plantación no huésped, suelo, estiércol de animales como abono, contenedores, herramientas, zapatos y animales. Cuando el hongo permanece latente bajo condiciones de almacenamiento con poca humedad, utilizado para semilla de papa, el patógeno puede permanecer sin ser detectado hasta después de la cosecha. Los esporangios pueden resistir la digestión de los animales y pueden ser propagadas por las heces.

La incidencia y la severidad de la verruga de la papa depende del cultivar, patotipo, clima, humedad del suelo, concentración del inóculo y otros factores. Las plantas susceptibles en suelos muy infestados pueden raramente producir más del 50%

de un cultivo normal. Aunque el uso de cultivares resistentes reducen las pérdidas al mínimo

La enfermedad puede continuar en papas almacenadas, especialmente bajo condiciones de alta humedad usada en almacenamiento de papas para consumo. Las papas muy susceptibles pueden pudrirse totalmente en almacenamiento en 2 a 3 semanas.



▲ Esporangio de invierno o latente del hongo, por medio del cual se propaga a través del agua y suelo.

Synchytrium endobioticum es considerado tan importante que durante más de 65 años se han mantenido medidas de cuarentenas internas y externas alrededor del mundo para prevenir su propagación. Una vez que la verruga de la papa ha sido introducida en un campo, la cosecha total puede resultar no comerciable, además por su persistencia en el suelo no se podría sembrar papas por muchos años una vez que la infestación ha tenido lugar y tampoco podrían usarse esas tierras para siembras de plantas destinadas a su exportación.

Las medidas de cuarentenas estrictas y la restricción contra la siembra de variedades susceptibles han limitado con éxito la propagación de *Synchytrium endobioticum*. Sin embargo el riesgo de introducción siempre es alto debido al movimiento internacional de material vegetal de papa.

La siembra de cultivares resistentes es el único medio práctico de control. La rotación con otros cultivos no son efectivas debido a alta persistencia del inóculo en el suelo, y al volver a cultivares susceptibles se reproduce la enfermedad.

No se conoce control químico que no sea perjudicial al suelo o a los cultivos, o que tenga aplicación práctica. Las esporas latentes son muy resistentes a los fungicidas.

Para una mayor información dirigirse a las Agencias de Extensión Agrarias o directamente a la Sección de Fitopatología de la Granja Agrícola Experimental (Tlf. Directo 928 219 648)