

Oidios en diferentes cultivos hortícolas en las zonas de Salto y Bella Unión



Programa Nacional de Horticultura
Ing. Agr. (MSc) Roberto Bernal

En los últimos años, los Oidios (grupo de enfermedades producidas por diferentes organismos) han tomado relevancia en el litoral norte, debido al incremento de su incidencia y la severidad de ataques en diferentes cultivos.

Es importante que los productores y técnicos asesores se informen tanto de los síntomas iniciales que producen, para tomar las medidas adecuadas tempranamente, así como para conocer algunas características epidemiológicas de la enfermedad, evitando mayores daños.

Tanto el control químico como la práctica de algunas medidas de manejo para disminuir su efecto en las plantaciones resulta bastante similar para los diferentes cultivos.

En INIA Salto Grande se están desarrollando numerosos trabajos de seguimiento de estas enfermedades en diferentes cultivos y alternativas de control.

OIDIO DE LA FRUTILLA

Organismo causal y algunos aspectos epidemiológicos

El oidio de la frutilla causado por *Sphaeroteca macularis*, es observado en todas las zonas del mundo donde se planta el cultivo. Es un parásito obligado que sólo infecta tejido vivo de frutilla salvaje o cultivada. Este hongo ataca fácilmente las hojas nuevas de las plantas en el vivero, resultando estas plantas la fuente de inóculo primaria cuando se instala un nuevo cultivo. Los conidios se dispersan por el viento. El desarrollo del oidio es favorecida por una humedad relativa moderada a alta y por temperaturas entre 16° C y 27° C. La lluvia, el rocío o el riego por aspersión inhiben al hongo.

Síntomas y efectos perjudiciales sobre el cultivo

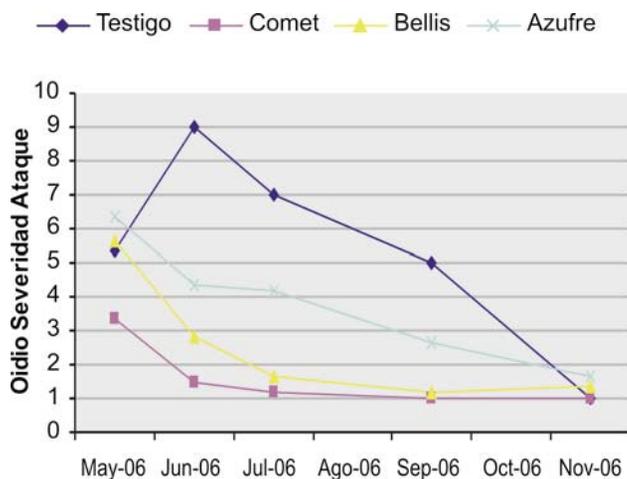
Este patógeno infecta hojas, flores y fruta. Los ataques iniciales se caracterizan por pequeñas zonas de color blanquecino que se corresponden con el crecimiento del hongo en la parte de abajo de la hoja. En los cultivares susceptibles, como la Ivahe, se ve un denso crecimiento del micelio y numerosas cadenas de conidios (esporas) lo que da al síntoma una apariencia pulverulenta. En condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, las pequeñas zonas de color blanco terminan por cubrir toda la superficie de abajo de la hoja. En algunos cultivares no se observa un profuso desarrollo del micelio, pero si manchas irregulares de color rojizo que eventualmente pueden observarse en la superficie de la hoja. Los bordes de las hojas fuertemente infectadas, se doblan hacia arriba.

Este hongo también ataca las flores que pueden abortar o crear frutos malformados. La fruta es atacada desde que es pequeña, produciendo importantes descartes y una pérdida en la calidad y en el rendimiento de fruta comercializable. De acuerdo a la información obtenida, en los experimentos realizados en INIA Salto Grande, desde agosto en adelante el ataque en fruta es mucho más importante que en hoja, resultando más dificultoso el control de oidio.



Foto 1 - Síntoma pulverulento en hoja del cultivar Ivahe.

Gráfica 1 - Efecto de diferentes tratamientos sobre el control de oidio en hoja de frutilla en el cultivar Ivahé. Salto 2006.



La severidad de ataque se evaluó mediante escala visual (1 a 10) siendo 1 sin ataque y 10 planta totalmente atacada.

En lo referente a susceptibilidad de diferentes variedades, Ivahé sufre fuertes ataques de la enfermedad que no son fáciles de controlar; también resulta muy atacado el cultivar Camarosa.

El cultivar Arazá presenta también ataques en hoja y fruta pero con mucho menor intensidad y severidad. A partir de setiembre y octubre, los ataques en hoja van disminuyendo, inclusive donde no se realizaron aplicaciones de productos químicos (Gráfica 1) mientras que los ataques en fruta se mantienen.

El ataque de oidio en frutilla es muy importante en condiciones de invernáculo o macrotúnel siendo muy inferior en condiciones de campo o microtúnel.

Esta enfermedad no existía hace algunos años, pero se piensa que se introdujo al Uruguay a partir de la llegada de nuevos cultivares infectados traídos de otros países. Poco a poco se ha venido incrementando su importancia, favorecida por el uso de cultivares productivamente muy buenos pero también muy susceptibles a la enfermedad, con el consecuente incremento del inóculo.



Foto 2 - Ataque de oidio en la fruta nueva y adulta.

Control

Los mejores productos químicos ensayados para controlar el oidio en frutilla son los fungicidas del grupo de las strobilurinas entre los que se encuentran el Comet (Pyraclostrobin) CE 250; y el Bellis (Pyraclostrobin, 12,8; Boscalid, 25,2).

Los fungicidas de este grupo no pueden ser aplicados muchas veces durante el ciclo del cultivo por el riesgo de generar condiciones de resistencia en el patógeno.

También el azufre mojable da un control aceptable de la enfermedad aunque existen problemas para su aplicación ya sea por incompatibilidad con otros productos o por temperaturas muy bajas o altas que producen fitotoxicidad en el cultivo.

Después que la enfermedad se instala es muy difícil erradicarla, por que lo que debe ponerse especial énfasis en no traer plantas contaminadas del vivero al cultivo ya que esa es la fuente de inóculo inicial principal. También la ventilación adecuada ayuda para disminuir la presencia de la enfermedad.

OIDIO DEL PIMIENTO

Esta enfermedad fue detectada en Uruguay hace varios años, apareciendo al principio en lugares aislados con baja incidencia y severidad, para diseminarse posteriormente a todas las zonas productivas provocando, si no es controlada, importantes daños. El oidio del pimiento es, en este momento, una de las enfermedades foliares que produce más daño a las plantaciones en invernáculo en las zonas de Salto y Bella Unión.

Organismo causal

El organismo causal de esta enfermedad es el hongo *Oidiopsis sicula Scalia* (syn. *O. taurica* E.S. Salmon); y su estado sexual, *Leveillula taurica* (Lev. G.Arnaud). Es un parásito obligado, es decir que crece solamente sobre tejido vivo. En otros países se citan como hospederos al tomate, la berenjena y algunas malezas. *Leveillula taurica* puede infectar más de 1000 especies de plantas en 74 familias.

Cómo detectar los síntomas de esta enfermedad

La detección del oidio puede ser al principio difícil, ya que ocurre del lado de abajo de la hoja correspondiéndose con una mancha amarillenta difusa en la parte de arriba de la misma. La enfermedad se empieza a observar primariamente en las hojas de abajo de la planta. Cuando el ataque es muy severo las hojas caen produciendo una disminución en el rendimiento. Si este problema ocurre en algún momento del verano, la fruta es quemada debido a su exposición a los rayos solares. Este hongo ataca sólo a las hojas, no atacando la fruta ni los tallos de la planta. Todos los cultivares de pimiento son susceptibles a la enfermedad.

Algunos aspectos del ciclo de la enfermedad

Desde el momento en que se inicia la infección hasta la aparición de los primeros síntomas (el período latente) transcurren entre 18 a 21 días. Además los síntomas iniciales no son detectados fácilmente. En el momento que esta enfermedad es detectada en un invernáculo, muchas hojas ya están infectadas pero no muestran todavía el síntoma.

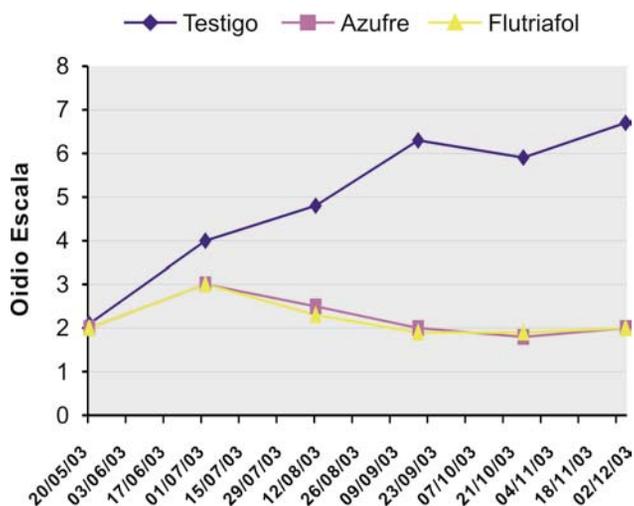
Condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad

El ataque de este hongo se da en las más diversas condiciones, ya sea con altas o bajas temperaturas (10 a 35° C) y en climas secos o húmedos. Las condiciones óptimas para la germinación de los conidios del hongo son entre 90-95% de humedad relativa durante la noche y por encima de 85% durante el día y una temperatura entre 15 y 25° C.

En estas condiciones, se establece la infección en la planta entre las 24 y 48 horas. Una vez ocurrida la infección, se favorece el desarrollo del hongo con días cálidos, temperaturas por encima de 30° C y con noches frescas y húmedas. La forma de dispersión del hongo es por corrientes de aire, y por el manejo de la planta durante los desbroses y operaciones de cosecha.

En Uruguay, de acuerdo al seguimiento de la enfermedad en condiciones protegidas, se detectó que la misma se manifiesta en cualquier lugar del invernáculo aunque los ataques más severos se encuentran asociados a condiciones más húmedas. El período de ataque en las zonas de Salto y Bella Unión se produce principalmente entre los meses de mayo a noviembre (Gráfica 2)

Gráfica 2 - Evolución del ataque de oidio en el cultivar Margarita. Bella Unión. 2003.



La severidad de ataque se evaluó mediante escala visual (1 a 10) siendo 1 sin ataque y 10 planta totalmente atacada.



Foto 3 - Oidio del pimiento. Manchas amarillentas y difusas en la parte de arriba de la hoja.

Medidas de Control

Se deben eliminar las malezas adentro y afuera del invernáculo, previo al trasplante del cultivo, para evitar fuentes de contaminación, debido al amplio rango de hospederos que posee este hongo. También deben evitarse los encharcamientos dentro del invernáculo. Es importante el monitoreo constante del cultivo para detectar los ataques iniciales antes de decidir las aplicaciones de fungicidas.

En cuanto al control químico, su efecto es superior cuando se empiezan las aplicaciones en forma preventiva lo que depende de una detección temprana de la enfermedad. Debe tenerse en cuenta la conducción de la planta de pimiento con desbroses asiduos, lo que facilita la llegada del fungicida a todas las partes de la planta además de mejorar aspectos productivos y de calidad. Es importante, además, que la aplicación permita la llegada del producto a la parte de abajo de las hojas y a las zonas más bajas de las plantas, recomendándose para realizar las aplicaciones la utilización de mochila a motor.

Las aplicaciones que proporcionan un buen control de la enfermedad son las de azufre mojable, Impact (flutriafol), al igual que la de los fungicidas del grupo de las strobilurinas como el pyraclostrobin, Quadris (azoxystrobin), Strobry (kresoxim-metil) Flint (trifloxystrobin). Entre estos productos, los que sobresalen por su excelente control son: el pyraclostrobin y el pyraclostrobin formulado con boscalid.

El azufre presenta buen comportamiento pero debe ser aplicado preventivamente; en los momentos de alta temperatura puede producir daños, aunque este problema puede solucionarse aplicando el producto temprano a la mañana o a últimas horas de la tarde. Además, se debe tener en cuenta las incompatibilidades del azufre con otros productos químicos en el caso de que se quieran realizar mezclas.

Las strobilurinas, en tanto, deben ser siempre aplicadas en combinación con otro fungicida para evitar problemas de resistencia. Se debe tener en cuenta que cuando se genera resistencia contra un fungicida del grupo

de las strobilurinas, también se produce resistencia contra cualquier fungicida de este grupo, por lo que este aspecto debe manejarse racionalmente.

Cuando se inician las aplicaciones de productos químicos en una situación de alta o mediana infección hay que realizar al menos dos aplicaciones: al inicio cada 5 días y posteriormente cada 10 días.

En situaciones de ataque inicial o bajo, las aplicaciones cada 10 días son suficientes.

OIDIO DEL TOMATE

Esta enfermedad fue detectada hace ya algunos años en las zonas de producción de tomate en invernadero en Salto y Bella Unión.

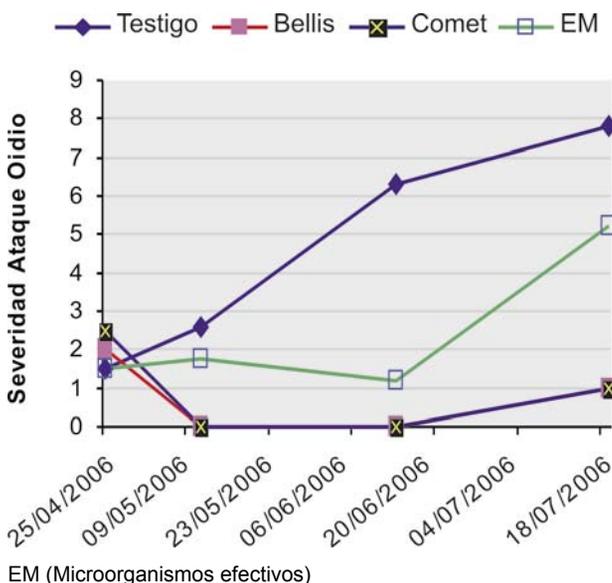
El organismo causal es *Oidium lycopersici*, un hongo altamente polífago, que tiene un amplio rango de huéspedes, infectando a todas las variedades de tomate, papa, berenjena y tabaco entre otros. Produce lesiones blancas pulverulentas sobre la superficie de la hoja, aunque también puede infectar la parte de abajo de la misma. Los frutos no son atacados pero si las otras partes vegetativas de la planta.

Cuando las infecciones son muy severas se observa clorosis, senescencia y una marcada reducción en el tamaño y calidad de fruta. Esta enfermedad aparece como una amenaza creciente en condiciones de invernadero.

Síntomas

Los primeros síntomas aparecen como pequeñas manchas de color verde claro a amarillo sobre la parte de

Gráfica 3 - Efecto de diferentes tratamientos en el control de oidio en tomate. 2006.



arriba de la hoja. Las manchas no tienen márgenes y a veces no son fáciles de distinguir hasta que no aparece el típico síntoma con el micelio de color blanco que le da un aspecto pulverulento. Una vez que las hojas están infectadas, rápidamente se vuelven de color marrón y se doblan hacia abajo.

Esta muerte rápida de las hojas y la defoliación no es típica en la mayoría de los oidios. Este hongo se dispersa fácilmente por corrientes de aire y por las tareas comunes de manejo de la planta y la cosecha. Las condiciones óptimas que favorecen el desarrollo de la enfermedad son una humedad relativa mayor al 50% siendo el óptimo 90% y en un rango de temperaturas que van desde 10° a 35° C, aunque el óptimo es menor a 30° C. A diferencia de otras enfermedades, no se necesita agua libre sobre la superficie de las hojas para la infección. Este hongo, puede sobrevivir sobre malezas como micelio y en plantas vivas entre los cultivos sucesivos.

Control

Es importante una adecuada ventilación en el invernadero, siempre que sea posible, para mantener la humedad relativa por debajo de 90%. También se recomienda la observación de la plantación en forma regular para identificar los primeros focos de la enfermedad y evitar que se disperse. Enseguida que aparecen los primeros síntomas es conveniente sacar las partes afectadas. Posteriormente hacer aplicaciones de fungicidas apropiados.



Foto 4 - Manchas blancas difusas y pulverulentas sobre hojas de tomate.



Foto 5 - Ataque severo de oidio en hojas de tomate.

Cuando se finaliza el cultivo de tomate, es conveniente limpiar los restos de cultivo remanente. Es necesario además limpiar las malezas adentro y en los alrededores del invernáculo.

Las aplicaciones que proporcionan un buen control de la enfermedad, de acuerdo a los ensayos realizados en INIA Salto Grande, son las de flutriafol, al igual que la de los fungicidas del grupo de las strobilurinas como el pyraclostrobin, azoxystrobin y trifloxystrobin. Entre estos productos los que sobresalen por su excelente control son: el pyraclostrobin y el pyraclostrobin formulado con boscalid. El EM (Microorganismos efectivos) da un control poco eficiente de la enfermedad (Gráfica 3). Se recomienda rotar los fungicidas a utilizar para evitar la aparición de resistencia en el hongo.

Fulvia fulva syn. Cladosporium fulvum (nombre anterior)

Esta enfermedad ataca sólo el follaje de las plantas de tomate. Los primeros síntomas se detectan en las hojas de abajo de la planta o sea las más viejas. Si no se aplican medidas de control, la enfermedad sigue avanzando hasta atacar las hojas más nuevas.

Al principio se observan manchas de color verde más pálido sobre la superficie de las hojas que posteriormente se vuelven de color amarillo. Los márgenes de las manchas no quedan bien definidos. En la parte de abajo de la hoja, se observa un moho color verde oliva que está asociado a la decoloración que se observa en la parte de arriba de la hoja. Las hojas afectadas se tuercen y se marchitan hasta que mueren totalmente. No se observaron ataques en pecíolos, tallos, flores ni frutas.

Sin embargo en otros países se describe un síntoma sobre fruta, de color negro, que puede afectar casi un tercio de la superficie del mismo. En condiciones de invernáculo se han observado fuertes ataques en la zona norte del país, encontrándose la enfermedad cada vez más diseminada.

Algunos aspectos epidemiológicos

Este hongo necesita para su desarrollo una alta humedad relativa y temperatura. La germinación de las esporas ocurre cuando existe agua libre pero no sucede lo mismo si la humedad relativa cae debajo del 85%. La temperatura óptima para la germinación de las esporas se sitúa entre 24° y 26° C, siendo muy difícil que esta enfermedad ocurra si la temperatura está por debajo de 10° C. El hongo se dispersa a través de las esporas por salpique del agua, herramientas, ropa de operarios y posiblemente por insectos. Las esporas germinan en un film de agua o cuando la humedad relativa está por encima de 85% y penetran a través de los estomas. Los síntomas aparecen a los 10 días después de la inoculación.



Foto 6 - Fulvia fulva. Moho verde oliva en la parte de abajo de la hoja.

Este hongo sobrevive como saprófito en residuos del cultivo y como conidios en el suelo. Los conidios son rápidamente diseminados tanto por corrientes de aire como por la lluvia y pueden sobrevivir hasta un año. Las semillas pueden estar contaminadas y actuar como fuente primaria de inóculo en el cultivo.

Control de la enfermedad

Es importante eliminar los residuos de cultivo contaminados una vez que finalizó el cultivo de tomate. Existen fungicidas del grupo de las strobilurinas que dan muy buen control de la enfermedad tales como el pyraclostrobin y el pyraclostrobin mezclado con boscalid como asimismo el Euparen multi (tolylfluaniid). El azufre y el flutriafol se comportan en una forma bastante eficiente. Es importante realizar un buen manejo del cultivo evitando condiciones altas de humedad relativa.

La conducción de la planta de tomate facilitando la buena aireación evita que se creen condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad. Los cultivares de tomate que se han generado con resistencia a esta enfermedad, a veces la pierden rápidamente debido a la extrema variación patogénica del hongo. Los cultivos deben ser revisados frecuentemente para detectar los primeros síntomas de la enfermedad y aplicar medidas de control.

Cuadro 1 - Efecto de diferentes tratamientos sobre el control de *Fulvia fulva*. 2005

Producto	Escala visual
Pyraclostrobin	0.67
Pyraclostrobin + Boscalid	1.17
Testigo	6.83

La enfermedad fue evaluada por una escala visual de 1 a 10, siendo 1 planta totalmente sana y 10 planta totalmente atacada.