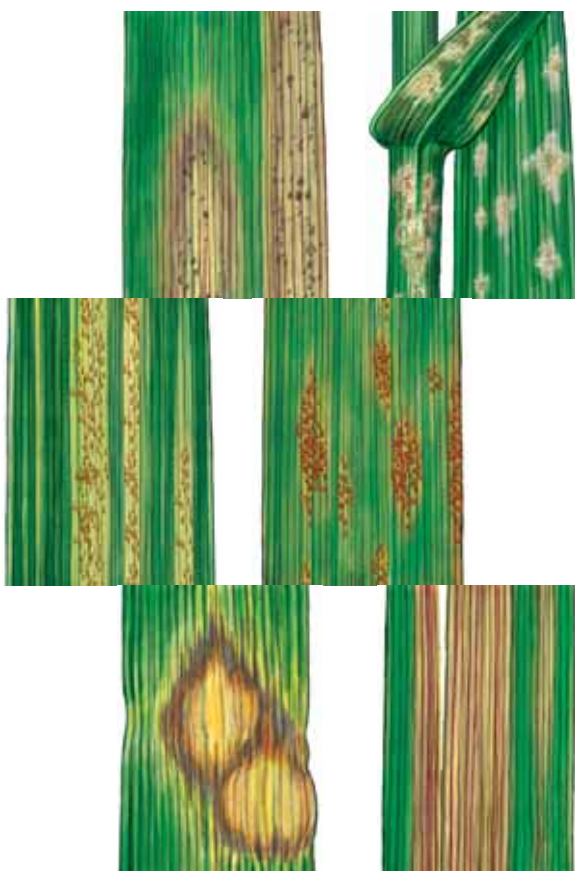


Principales enfermedades en cereal

Septoria
Oídio
Roya amarilla
Roya parda
Rincosporiosis
Helminthosporiosis



Helminthosporiosis

Nombre común: Helminthosporiosis (*Net Blotch*)

Patógeno: *Pyrenophora teres f. teres* (*Drechslera teres*)
(sin. *Helminthosporium teres* Sacc.)
Pyrenophora teres f. maculata (spot form)



Hospedantes

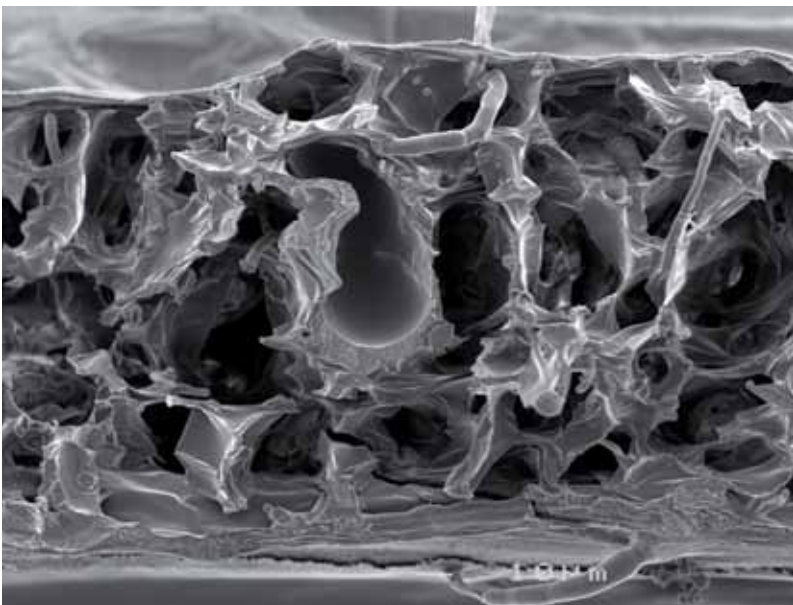
La enfermedad ataca a gran cantidad de gramíneas, pero la que ataca a la cebada es específica de esta.

Ciclo vegetativo - *Pyrenophora teres*



Sintomatología

La helminthosporiosis, en sus primeros momentos, puede parecer una infección de roya amarilla, ya que normalmente la primera infección se presenta como una banda marrón extendiéndose longitudinalmente en la hoja. Más tarde la enfermedad se muestra como una serie de manchas alargadas con un conjunto de líneas negruzcas aleatoriamente por la hoja. Las hojas normalmente presentan una decoloración a medida que la enfermedad avanza. En las lesiones viejas el aspecto reticulado es más evidente. Cuando la infección proviene de la semilla, generalmente la primera hoja muestra una estría longitudinal necrótica, pudiendo provocar su muerte precoz.



Ciclo

El micelio presente en el suelo infecta el coleoptilo de la planta y la primera hoja cuando éstas emergen. Las esporas producidas en la primera hoja son las responsables de la dispersión posterior de la enfermedad a otras hojas y plantas. Pero más importante que la contaminación del coleoptilo es la presencia de micelio del hongo sobre restos de cosecha que permiten pasar al mismo el invierno, ese será el inóculo primario de esta enfermedad.



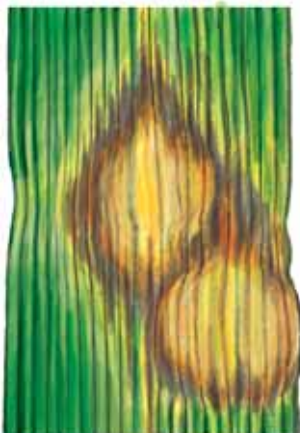
Daños

Dado que la fase inicial de contaminación es el momento de germinación de las semillas, la enfermedad se convierte en una de la más importantes de la cebada. Puede causar pérdidas de rendimiento (disminución en peso de los granos y número de granos/m²) estimados en un 20% y disminuir el extracto de malta, afectando la calidad maltera.

Rincosporiosis

Nombre común: *Rhynchosporium secalis* (*Leaf Scald*)

Patógeno: *Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis



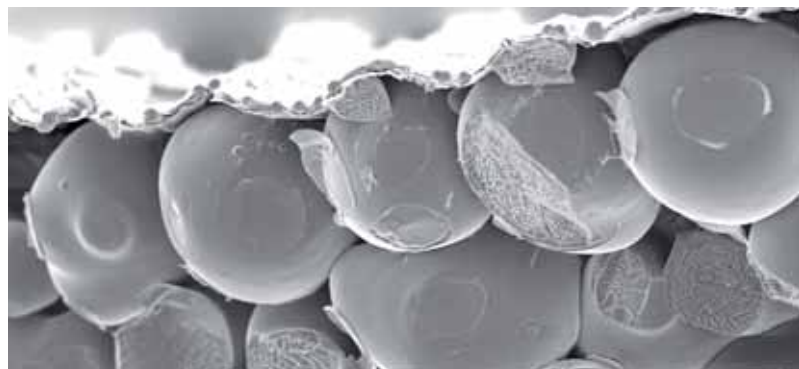
Hospedantes

Rhynchosporium secalis causa el escaldado de la cebada y otras gramíneas. Los principales órganos afectados son las hojas y las vainas florales.

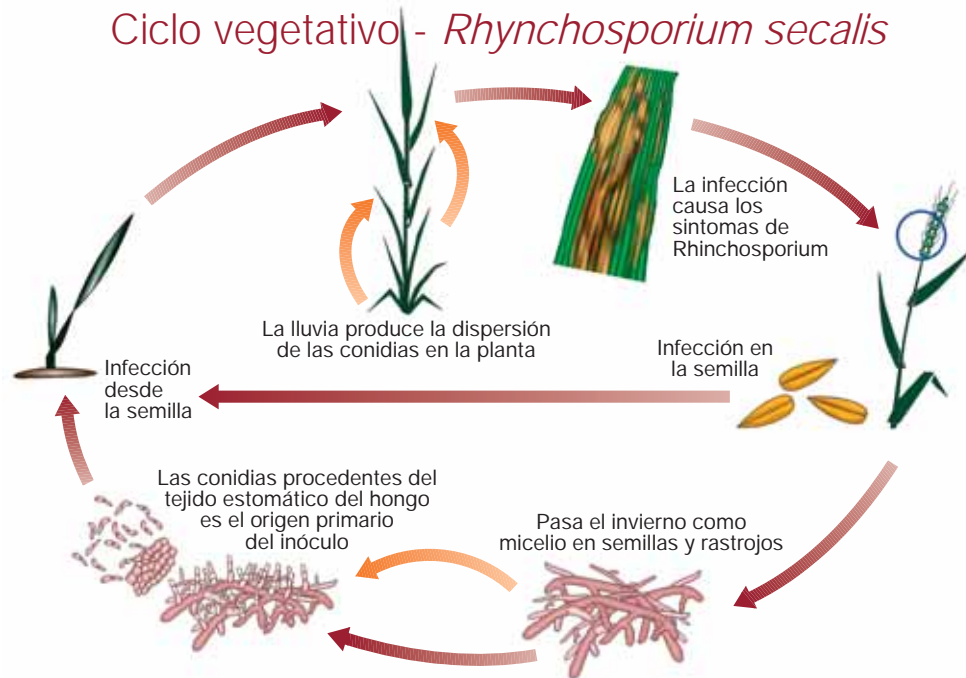
Sintomatología

El primer signo de la infección es un aspecto hidrópico, luego el área se hace gris azulado y posteriormente la parte central se hace pardo grisáceo claro con un borde pardo oscuro o pardo violeta.

La enfermedad es frecuente en cebada, especialmente en zonas frescas. Las lesiones frecuentemente colapsan unas en otras y producen grandes zonas afectadas en la hoja que se tornan amarillentas a su alrededor. La infección se produce normalmente en el eje de la hoja lo que causa que se produzca una clorosis y la muerte de la misma.



Ciclo vegetativo - *Rhynchosporium secalis*



Ciclo

Rhynchosporium pasa el invierno en forma de micelio en hojas vivas o muertas de plantas infectadas y otras plantas huéspedes. Durante los periodos fríos y húmedos de la primavera el micelio produce conidias (esporas de 2 células). Las conidias son transportadas por el agua de la lluvia o el viento a las hojas y brotes de los nuevos cultivos. La producción de esporas e infección por las mismas se repite reiteradamente durante periodos de frío y humedad de al menos 12 horas, durante la primavera y principios de verano continuando hasta la cosecha del cultivo. La rincosporiosis se mantiene inhibida durante los periodos de calor y sequedad veraniegos, recuperando su capacidad infectiva tan pronto como las condiciones de frío y humedad vuelven a aparecer.

Las conidias de *rincosporium* pueden sobrevivir sobre la superficie de las semillas produciendo la infección en el momento de la brotación si la temperatura del suelo está por encima de los 16 °C. *Rhynchosporium* puede sobrevivir sobre gramíneas y restos de cereales durante más de 1 año. Los daños de *rincosporium* son un lugar excelente para que prosperen otros hongos saprofitos.

Daños

La infección de la planta por el hongo puede causar pérdidas de entre el 30 y 40% de la cosecha debido a una reducción bien en el número de hijuelos, en el número de granos por hijuelo o, con mayor frecuencia, por la reducción del tamaño del grano causada por la disminución de la superficie foliar útil.



Roya parda

Nombre común: Roya parda (Brown (Leaf) Rust)

Patógeno: *Puccinia triticina* (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) - trigo
Puccinia hordei - Cebada
Puccinia recondita - Centeno, Triticale



Hospedantes

Puccinia triticina es un patógeno específico de trigo. Presenta una especificidad tal que cada huésped es atacado por su propia cepa.

Sintomatología

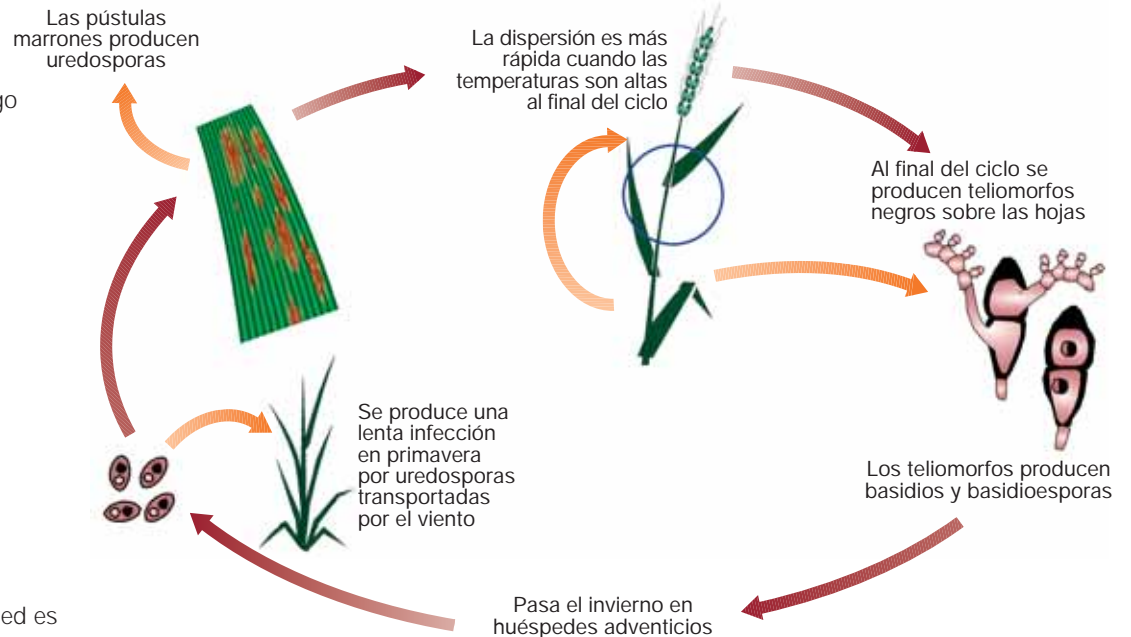
Los síntomas de la roya parda se pueden ver en otoño sobre siembras tempranas. Las pustulas de esta enfermedad se pueden confundir con las de la roya amarilla, aunque las pustulas son de un color naranja - marrón, cuando la infección avanza es mucho más fácil su identificación ya que la roya parda no sigue la pauta de dispersión característica de la roya amarilla, siendo su dispersión mucho más aleatoria no presenta la linealidad que normalmente tiene la amarilla. Los síntomas aparecen normalmente en las hojas, aunque de forma esporádica pueden presentarse en el tallo y en las espigas. Cuando la roya marrón ataca las espigas se produce una pérdida de peso específico en el grano. Cuando se produce la muerte del tejido vegetal éste queda rodeado por una parte verde característica. Al final del ciclo del cereal la roya marrón puede producir teliosporas de color negro.



Ciclo

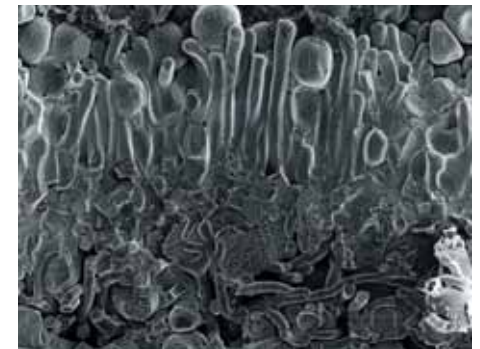
La enfermedad pasa el invierno en hospedantes ocasionales o en siembras tempranas de otoño, se conocen algunos hospedantes salvajes de las especies *Thalictrum* spp.; *Anchusa* spp., *Anemonella* spp. y otras donde la roya sobrevive en forma de teliosporas. El hongo *Puccinia triticina* puede sobrevivir en las mismas condiciones ambientales que la hoja del trigo siempre que haya producido infección pero no esporulación. El hongo requiere periodos de rocío de tres horas o menos a temperaturas de alrededor de 20 °C para causar la infección, pero provoca mayor número de infecciones cuando el periodo de rocío es más prolongado; por ejemplo, a 10 °C se necesitan 12 horas de rocío. Casi ninguna infección se produce cuando las temperaturas durante el periodo de rocío son superiores a los 32 °C o inferiores a los 2 °C.

Ciclo vegetativo - *Puccinia recondita*



Se suelen producir pérdidas graves cuando la hoja bandera se infecta antes que la floración. En ocasiones una siembra otoñal puede ser intensamente infectada durante esa estación, con lo cual se reduce el desarrollo de las raíces, el ahijamiento y la supervivencia al invierno e incluso, se puede producir la muerte de las plantas antes de la floración.

La difusión de la enfermedad puede ser muy rápida cuando las condiciones ambientales son favorables. Un solo uredinio puede producir unas tres mil esporas al día durante un periodo de 20 días después del periodo inicial de latencia de 7-10 días. Aproximadamente el 33% de las urediniosporas que germinan en el tejido de un hospedante susceptible provocarán una infección si las condiciones son favorables.



Daños

Como la roya parda es generalmente una enfermedad que requiere temperaturas más elevadas que la roya amarilla, normalmente se produce más tarde en el desarrollo del cereal y se encuentra frecuentemente la hoja bandera, lo que le confiere una importancia mayor al producir los daños en el momento clave del desarrollo de los cereales. Ataques fuertes pueden producir reducción del área foliar y por lo tanto de rendimientos. Si la infección llega a la espiga ésta produce una pérdida de peso específico del grano.

Roya amarilla

Nombre común: Roya amarilla (Yellow (Stripe) Rust)

Patógeno: *Puccinia striiformis* Westendorp f. sp. *Tritici*
[*Puccinia glumarum* (Schumacher) *Erichsen et Hennings*]

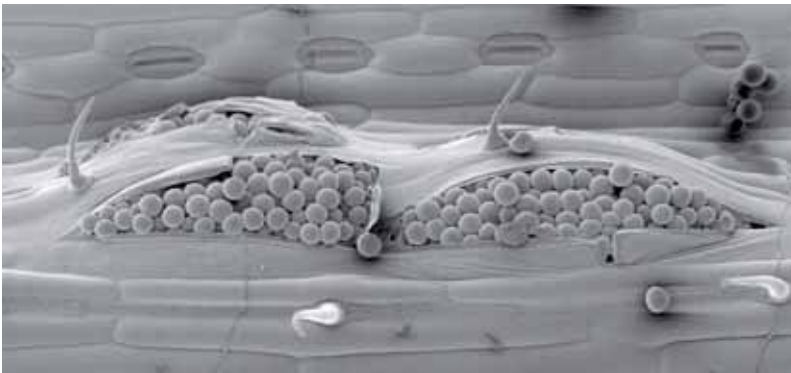


Hospedantes

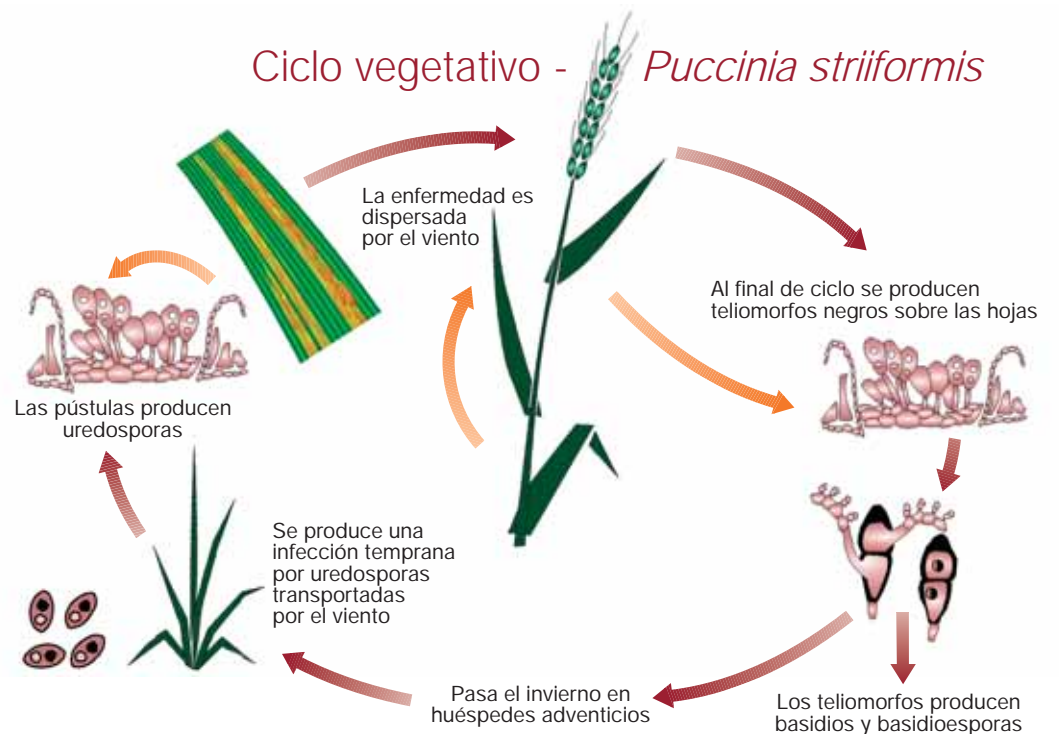
Puccinia presenta distintas formas según el cereal al que ataca, a saber, el trigo es atacado por *P. striiformis* f.sp. *tritici* mientras que la forma sp. *hordei* solo puede atacar a la cebada, además aún dentro de éstas sólo algunas formas pueden atacar ciertas variedades del cereal.

Sintomatología

La sintomatología se caracteriza por la aparición de pústulas uredinales redondas u oblongas dispersas y de color pardo anaranjado, principalmente en los haces foliares, aunque también en las vainas y las partes florales. El ataque se produce normalmente en primavera, donde ya se pueden ver focos aislados de la enfermedad en los cultivos. En esta estación la enfermedad se desarrolla rápidamente, produciendo lesiones que se extienden, normalmente hacia la punta de la hoja, siguiendo las nervaduras de la misma. En las hojas viejas esta característica es mucho más evidente. Cuando la infección es fuerte rápidamente se produce una clorosis en la hoja y posteriormente esta se necrosa, produciéndose su destrucción cuando las condiciones se tornan secas. Cuando las condiciones son muy favorables se puede llegar a producir la infección de las espigas con la aparición de masas de esporas entre el grano y las glumas. Hacia el final del ciclo se producen teliosporas, que son unas esporas negruzcas que se presentan entre las bandas amarillas características.



Ciclo vegetativo - *Puccinia striiformis*



Ciclo

Puccinia requiere materia verde para poder sobrevivir. Pasa el invierno como micelio esclerotizado o sobre adventicias o cultivos de cereal de siembra otoñal, durante la estación invernal el hongo es capaz de soportar temperaturas muy bajas dentro del tejido vegetal por lo que normalmente pasa de esta forma el mismo. En la primavera con tiempo frío y húmedo el hongo comienza a crecer y a esporular produciendo lesiones en la superficie de la hoja. Una temperatura entre los 10-15 °C y una humedad relativa en torno al 100% son las óptimas para que comience la esporulación, penetración y producción de nuevas esporas que serán diseminadas por el viento, pero las contaminaciones se pueden producir tan pronto como la temperatura alcanza los 2 °C y la humedad relativa llega al 80% durante un periodo de 18 horas.

Normalmente la actividad de *Puccinia* se ve frenada por temperaturas superiores a los 25 °C, aunque algunas cepas pueden soportar aún más calor. En condiciones óptimas para su desarrollo el ciclo de *Puccinia* se completa en 7 días, por lo que se pueden repetir varios ciclos en una estación. Ya hacia el final del ciclo de maduración del cereal, se producen teliosporas que si bien no tienen una función estricta dentro del ciclo de la enfermedad, contribuyen a la variación genómica de la misma mediante la recombinación sexual.

Daños

Se puede llegar a pérdidas del 40% con algunos campos totalmente infectados. Es una enfermedad muy importante en zonas con noches frescas y humedades altas, afectando también a las plantaciones primaverales adyacentes a trigos invernales infectados. Está muy relacionada con especies sensibles, inviernos suaves y con primaveras y veranos húmedos.



Oídio

Nombre común: Oídio (*Powdery Mildew*)

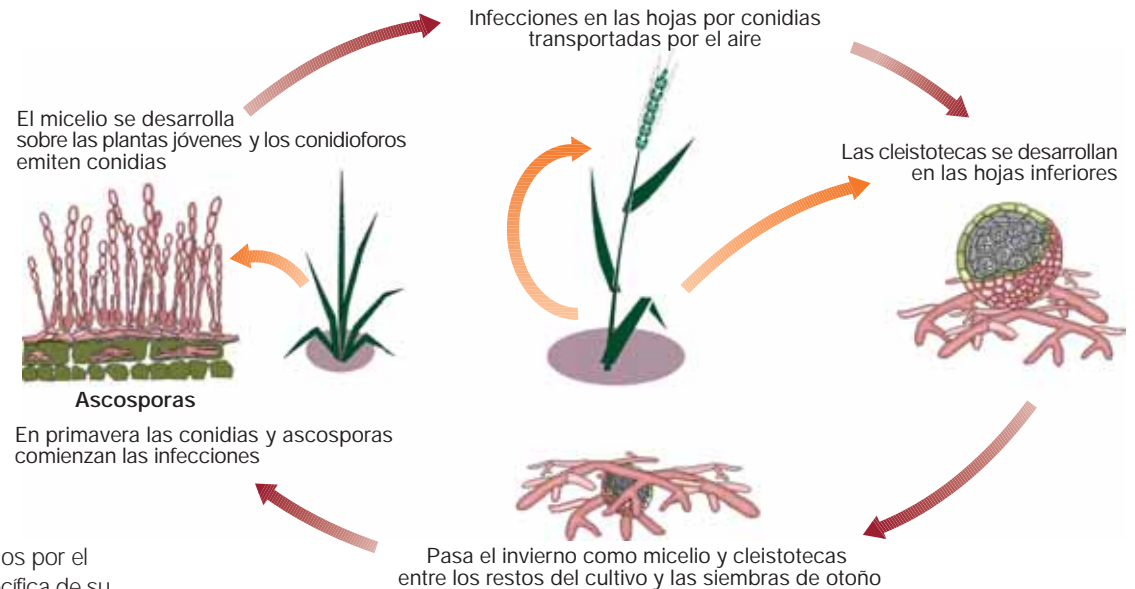
Patógeno: *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* - Trigo y tricale
Blumeria graminis f. sp. *hordei* - Cebada
Blumeria graminis f. sp. *avenae* - Avena
Blumeria graminis f. sp. *secalis* - Centeno



Hospedantes

Casi todos los cereales son afectados por el oídio, cada una de las razas es específica de su cultivo y no se producen infecciones cruzadas.

Ciclo vegetativo - *Blumeria graminis*



Sintomatología

Esta enfermedad se identifica por la aparición de manchas blancas polvorientas sobre la parte superior de las hojas, así como los tallos y las espigas. Se muestra como pústulas blanquecinas sobre las hojas lo que les da una apariencia de polvo. Con la evolución de la enfermedad las pústulas blancas se transforman en placas marrón grisáceas y en el estado final las hojas muy infestadas mueren.



Ciclo

El oídio pasa el invierno en forma de micelio sobre especies hospedantes y siembras otoñales, las cleistotecas producidas durante el verano son resistentes tanto a la temperatura como a la falta de humedad. En presencia de humedad las cleistotecas sueltan ascosporas que comienzan las infecciones de otoño. Cuando las temperaturas suben en primavera los micelios se activan y comienzan a producir esporas rápidamente, estas son capaces de prosperar en un rango de temperaturas muy amplio (5-30 °C) con un óptimo de 15 °C, si bien necesitan una humedad relativa alta, por encima del 95% aunque no la presencia de agua que inhibe su germinación. En condiciones de sequía el oídio puede formar esporas en 7 días. Hacia el final del ciclo del cereal las plantas hospedantes serán quienes mantengan el inóculo hasta la temporada siguiente. La presencia de un exceso de nitrógeno y siembras muy densas facilitan la propagación de la enfermedad.

Daños

El trigo es especialmente sensible al oídio desde el fin del ahijado hasta el estado de grano lechoso, tolerando mejor ataques más precoces. La infestación de la última hoja se traduce, normalmente, en una disminución neta del peso de los granos, pudiendo comportar pérdidas de rendimiento superiores al 25%. La cebada es más sensible en estados más precoces, en las fases de desarrollo de la planta, repercutiendo sobre el número de plantas por m² y los granos por espiga.



Septoria

Nombre común: Septoria (Leaf Blotch)

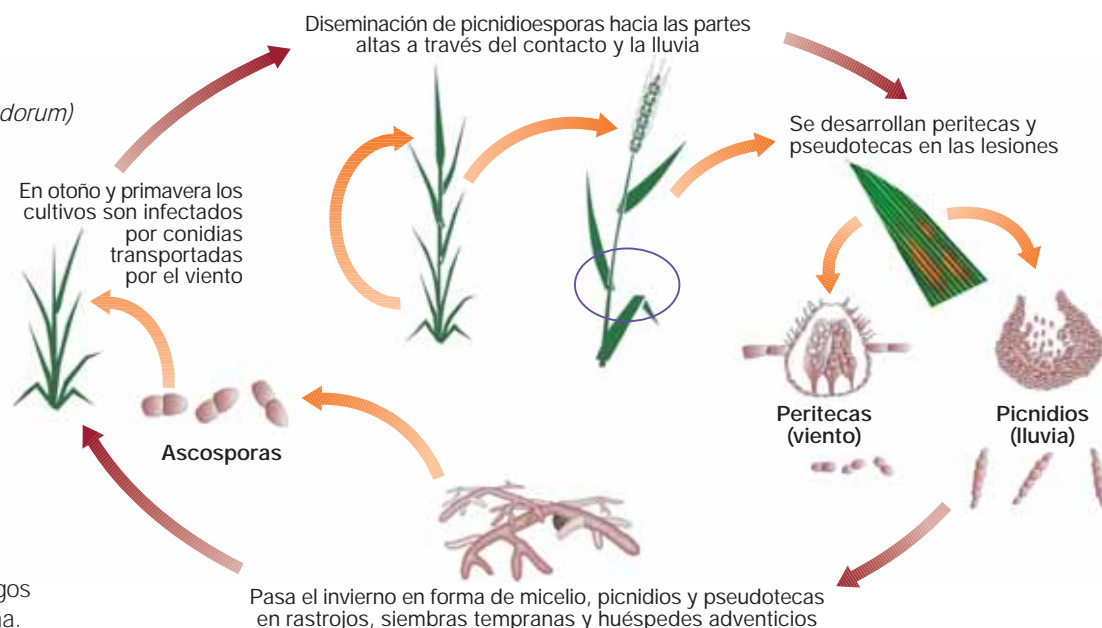
Patógeno: *Septoria tritici* (hoja): *Mycosphaerella graminicola*
Septoria nodorum (espigas): (*anam. Stagonospora nodorum*)
[ex. *Septoria nodorum*]: *Phaeosphaeria nodorum*



Hospedantes

Principalmente trigo, muy común en trigos duros del sur peninsular y en trigos blandos del centro y norte de España.

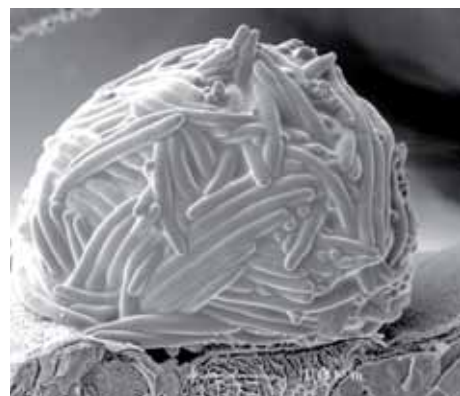
Ciclo vegetativo - *Mycosphaerella*



Sintomatología

El trigo es atacado por varias especies comúnmente conocidas como septorias. Entre las más importantes están *Mycosphaerella graminicola* (*S. tritici*) y *Phaeosphaeria nodorum* (*S. nodorum*). La primera, se presenta en regiones con pluviometría y humedad relativa altas y temperaturas óptimas entre 18 y 22 °C. Esta enfermedad se identifica por la presencia de cuerpos asexuales (picnidios) de color negro formados por el hongo, que pueden sobresalir de la epidermis en ambos lados de la hoja, distribuidos en líneas paralelas siguiendo el patrón de los estomas, ya que se forman en la cavidad subestomática. Dentro de los picnidios se encuentran las picnidiosporas, delgadas, de forma alargada que, ya maduras, salen del picnidio a través del ostiolo (abertura del picnidio) cuando existen condiciones de humedad favorables.

S. nodorum requiere de condiciones de humedad y temperatura similares a las de *S. tritici*, aunque un poco más templadas. Puede atacar todas las partes aéreas de la planta de trigo y, en particular, las glumas, nudos, entrenudos y hojas. A diferencia de *S. tritici*, los picnidios de *S. nodorum* son de color negro a rosado, producidos inmersos en la epidermis del tejido y distribuidos al azar.



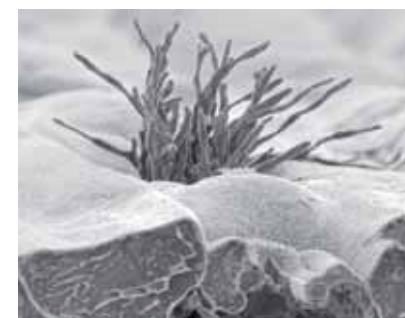
Las picnidiosporas son más pequeñas, cilíndricas, transparentes, con 0 a 3 septas. En ambos casos, es frecuente encontrar la fase sexual al final del ciclo vegetativo del cultivo, pero su identificación es difícil, ya que la apariencia de los picnidios es muy similar a la de los peritecios. Solamente usando técnicas especiales en el laboratorio se logra su confirmación.

Ciclo

El ciclo vegetativo de *M. graminicola* es similar al de *P. nodorum*, aunque la primera puede desarrollarse a unas temperaturas (15-20 °C) un poco más bajas que la segunda (20-27 °C) y necesita periodos de humedad mucho más largos. Ambas requieren periodos de lluvias para poder diseminar su infección.

En condiciones favorables el ciclo se puede completar en 10-14 días.

La hojas inferiores de los cultivos de cereal de invierno suelen ser infectadas por ascosporas, traídas por el viento, en el invierno o principios de primavera. Cuando entra la primavera, las hojas basales infectadas se transforman en una fuente de inóculo importantísima para el desarrollo de la enfermedad. Normalmente son las lluvias torrenciales las que hacen que el inóculo pase de las hojas inferiores a las superiores. También se puede producir la contaminación de las hojas superiores en el momento de emergencia de las mismas por contacto directo con las que están previamente infectadas.



Daños

Se han detectado pérdidas del 50% en casos de cultivos muy afectados, pero lo más importante para minimizarlas, es la utilización de técnicas de cultivo como la rotación o la utilización de tratamientos fungicidas, ya que aún no se han caracterizado los genes de resistencia.



Cuidemos la calidad del agua: bastan unas sencillas normas de comportamiento

Durante el transporte:

- Utilizar preferentemente los servicios de entrega de su proveedor.
- Al hacerlo personalmente, transportar cantidades limitadas y cumpliendo las normativas legales.
- Realizar la carga en un área donde se puedan recoger los derrames accidentales.
- Tener operativo el móvil y los números de emergencias en caso de accidente.
- Tener preparado material absorbente (serrín, virutas, etc.) para el caso de un derrame accidental.

En el almacenamiento:

- Utilizar un lugar cerrado con llave, bien señalizado y que permita recoger de forma segura posibles vertidos.
- Usar equipos y material de emergencia: teléfono, extintor, materiales absorbentes, etc.

Antes del tratamiento:

- Seleccionar adecuadamente el producto a aplicar.
- Leer atentamente la etiqueta del producto fitosanitario.
- Identificar áreas sensibles y respetar las bandas de seguridad.
- Planificar con antelación el sitio de mezcla, carga y limpieza del equipo.
- Calcular exactamente el volumen de caldo necesario para evitar sobrantes innecesarios:
 - Regulando el pulverizador.
 - Comprobando el caudal real aplicado.
 - Controlando que no existan fugas ni problemas de funcionamiento.

Durante el tratamiento:

- No pulverizar con el equipo parado o durante los giros.
- Si se observa cualquier fuga, interrumpir inmediatamente la pulverización.
- **NUNCA** pulverizar sobre cursos de agua, pozos o canales de drenaje.
- Evitar la deriva, no tratando en días de viento y utilizando boquillas y presión de trabajo adecuadas.
- Evitar el arrastre por el agua, no pulverizar en zonas de riesgo de escorrentía o sobre suelos helados o inundados.

Después del tratamiento:

- Mantener el equipo en un buen estado de limpieza.
- Utilizar preferentemente zonas destinadas y preparadas para este fin.
- Si lo anterior no es posible, realizarlo en el campo mediante el siguiente procedimiento de limpieza:

Interior: aclarar cómo mínimo tres veces, diluyendo cada vez el caldo sobrante y aplicándolo en la parcela donde se empezó a tratar.

Exterior: utilizar equipos de presión y realizar la limpieza cada vez en sitios diferentes.

Eliminación de los envases:

- Enjuagar enérgicamente tres veces cada envase utilizado, vertiendo el agua de lavado al depósito del pulverizador.
- Depositar posteriormente el envase en un punto de recepción del **sistema integrado de gestión SIGFITO**.



En casos de emergencia:

- **Intoxicación:**
Instituto Nacional de Toxicología (Tel. 91 562 04 20).
- **Consultas sobre el producto:**
Contacte con el fabricante en el teléfono que aparece en la etiqueta.
- **Contaminaciones o vertidos accidentales:**
Póngase en contacto con la autoridad local más próxima.
- **Cualquier tipo de emergencia:** llame al 112.

Para saber más:

- **Proyecto TOPPS:** www.topps-life.org
- **Syngenta Agro:** www.syngentaagro.com
- **AEPLA:** www.aepla.es