



DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
CENTRO DE SANIDAD Y CERTIFICACIÓN VEGETAL

Plagas y enfermedades de los cereales de invierno

INFORMACIONES TÉCNICAS

1/2024



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Índice

PLAGAS:

| | |
|--|----|
| Zabro del cereal - <i>Zabrus tenebrioides</i> | 04 |
| Nematodo de la espiga - <i>Anguina</i> sp. | 05 |
| Oulema o Crisomelido del cereal - <i>Oulema melanopa</i> | 06 |
| Mosquito del cereal - <i>Mayetiola destructor</i> | 07 |
| Troncha espigas - <i>Calamobius filum</i> , <i>Cephus pygmaeus</i> , <i>Trachelus tabidus</i> | 08 |
| Pulgones de otoño - <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Sitobion avenae</i> , <i>Rhopalosiphum maidis</i> | 09 |

ENFERMEDADES:

| | |
|---|----|
| Fusariosis - <i>Fusarium</i> spp. | 10 |
| Pie negro - <i>Gaeumannomyces graminis</i> | 11 |
| Hemiltosporiosis - <i>Drechslera</i> spp. | 12 |
| Oidio de los cereales - <i>Blumeria graminis</i> | 13 |
| Septoriosis - <i>Septoria tritici</i> ; <i>Septoria nodorum</i> | 14 |
| Rincosporiosis - <i>Rhynchosporium secalis</i> | 15 |
| Roya parda - <i>Puccinia triticina</i> ; <i>Puccinia recondita</i> | 16 |
| Roya amarilla - <i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>tritici</i> | 17 |
| Roya negra o roya negra del tallo - <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> | 18 |
| Mancha oval - <i>Oculimacula yallundae</i> | 19 |



INTRODUCCIÓN

El cultivo de cereal está ligado a la propia historia del hombre. Es una de las actividades agrícolas más antiguas y extendidas en el mundo. Los cereales, como el trigo, la cebada y el centeno, son la base de la alimentación de una gran cantidad de personas y animales en todo el mundo.

Aragón es una región con una larga tradición en la producción de cereales. Nuestra comunidad cuenta con unas condiciones climáticas y geográficas que favorecen su cultivo.

En la actualidad, el cultivo del cereal en Aragón sigue siendo una actividad importante, aunque ha experimentado grandes cambios en los últimos años debido a la modernización de la agricultura y a la introducción de nuevas técnicas de cultivo.

La superficie media destinada en las últimas campañas al cultivo de cereales de invierno es de 773.094 hectáreas dedicadas principalmente, por orden de superficie sembrada, a los cultivos de cebada, trigo, avena, centeno y triticale y una producción media en total, en las últimas campañas, de 2,54 millones de toneladas.

De todos los cultivos, la cebada es el que más superficie ocupa en nuestra comunidad con una media de 448.939 ha. seguido del trigo blando con 159.137 ha y en tercer lugar el trigo duro con unas 90.000 ha.

Los rendimientos anuales fluctúan cada campaña ya que están muy influenciados por las condiciones climáticas y la disponibilidad de agua. Dos factores que llegan a ser de gran importancia en Aragón, caracterizado por presentar grandes irregularidades hídricas y fenómenos atmosféricos extremos.

Esta publicación, no pretende ser un tratado exhaustivo de toda la problemática fitosanitaria de los cereales. En ella se intenta describir de forma sucinta, los aspectos más relevantes de las plagas y enfermedades que con más frecuencia se presentan en las parcelas de nuestra comunidad. Esta guía pretende ser una herramienta de ayuda a los agricultores y a los asesores en Gestión Integrada de Plagas, a identificar, prevenir y controlar los principales problemas en el cultivo de los cereales de invierno y la racionalización del uso de algunos medios de defensa fitosanitaria.

Como norma general para el control de plagas y enfermedades en los cultivos, se recomienda dar prioridad a los métodos alternativos en lugar de utilizar productos químicos. En caso de ser necesario recurrir a estos últimos, es fundamental utilizar únicamente productos que estén autorizados en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

En todas las circunstancias, es fundamental aplicar el producto fitosanitario únicamente si se cumple con lo establecido en su ficha de registro. Esto implica seguir rigurosamente las indicaciones sobre dosificación, forma y momento de aplicación, así como los plazos de seguridad y las condiciones de uso y mitigación de riesgos en la manipulación; toda persona que manipule el producto fitosanitario deberá estar en posesión del carné de usuario profesional en el nivel que corresponda y seguir todas las instrucciones contenidas en la etiqueta del producto.

ZABRO DEL CEREAL (*Zabrus tenebrioides*)

La presencia de esta plaga se está incrementando en las distintas zonas cerealistas de Aragón.

Los otoños e inviernos con temperaturas suaves y ausencia de días fríos aumentan la actividad y desarrollo de este coleóptero en nuestras parcelas.

Descripción

Los adultos son escarabajos de color negro de forma alargada y convexa. En las fases iniciales de desarrollo su coloración es castaño-rojiza.

Las larvas presentan tres estados larvarios de aspecto parecido y que solo se distinguen por el tamaño y por la tonalidad mas oscura que presentan las placas esclerotizadas de los segmentos del tórax y la cabeza.



Ciclo biológico y comportamiento

Afecta principalmente a los cultivos de trigo y cebada.

Desarrolla una sola generación anual. Los adultos emergen en la primavera alimentándose de los granos del cereal. Las puestas las realizan en los meses de verano en el suelo. Es importante destacar que, aunque los adultos tienen la capacidad de alimentarse tanto de flores como de granos, los daños causados no suelen provocar pérdidas significativas para los cultivos.

Las larvas, que son muy voraces, se alimentan del parénquima de las primeras hojas de la planta dejando la nervadura de las mismas. El período crítico en el cultivo es en la nascencia, momento en el que, si los ataques son muy severos pueden comprometer el cultivo obligando a resembrar las parcelas de nuevo.

Métodos de control

Como métodos eficaces para el control de esta plaga se recomienda: la rotación de cultivos, realizar laboreos de suelo que faciliten el volteo de la tierra y evitar siembras muy tempranas.

Se recomienda realizar tratamiento con productos autorizados si se sobrepasan los siguientes umbrales:

- Cebada: 10-15 plantas dañadas por metro cuadrado.
- Trigo: de 8-10 plantas por metro cuadrado.



NEMATODO DE LA ESPIGA (*Anguina* sp.)

***Anguina* sp. es un género de nematodos que presenta un ciclo de vida complejo y, en ocasiones, puede tener un impacto negativo significativo en los cultivos.**

Descripción

A pesar de su asociación común con el género de nematodos que afecta al cultivo de trigo, en el Valle del Ebro se ha identificado una especie de *Anguina* que afecta primordialmente a cebada. Esta especie fue detectada por primera vez en Aragón en el año 2000.

Los individuos son de forma alargada y tienen una longitud de entre 3 a 5 mm y se caracteriza por la formación de unas agallas negras en los granos del cereal que contienen gran cantidad de larvas en su interior.

Ciclo biológico y comportamiento

Las larvas pasan el verano en estado latente dentro de las agallas de color oscuro que caen al suelo en el momento de la cosecha y donde permanecen esperando las condiciones de humedad habituales de otoño. Con la humedad se rompen las agallas y los nematodos colonizan las plántulas del cereal.

Tras colonizar la planta permanecen en la misma hasta la fase de espigado y la floración, momento en el que entran a la espiga donde completan el ciclo reproductivo.

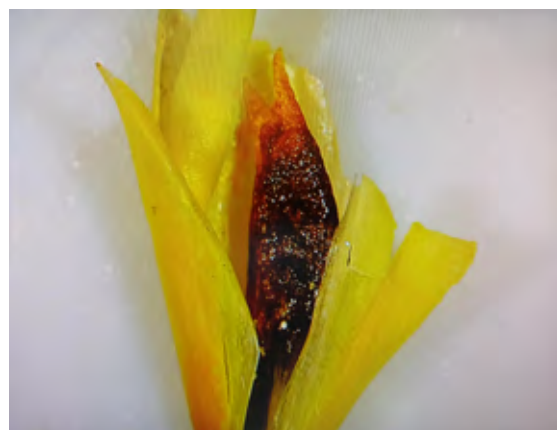
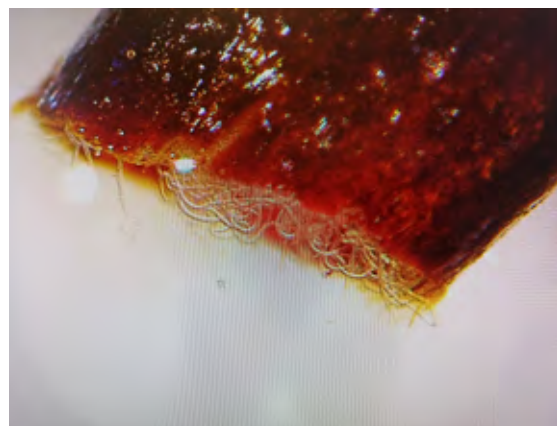
Daños

Los síntomas y daños mas característicos son la aparición de espigas vacías con la consiguiente merma de rendimientos.

En casos de ataques extremos pueden llegar a reducciones de cosecha de hasta el 50%.

Métodos de control

La única alternativa para el control de esta plaga es la realización de medidas culturales preventivas como son: utilizar semilla certificada, rotación de cultivos durante las dos campañas siguientes como mínimo a la detección del problema, cosechar en ultimo lugar las parcelas afectadas y extremar la limpieza de la maquinaria de siembra y recolección al salir de parcelas afectadas.



OULEMA O CRISOMELIDO DEL CEREAL (*Oulema melanopa*)

Los daños de la larva de este crisomélido están aumentando de forma exponencial en los últimos años llegando a ser necesario realizar tratamientos para el control de las poblaciones.

Descripción

Coleóptero crisomélido cuyos adultos miden de entre 4 y 5 milímetros, los élitros, cabeza y abdomen son de color negro azulado y el primer segmento del tórax es de color anaranjado.

Las larvas tienen forma fusiforme y color amarillo. Se encuentran cubiertas con una sustancia mucosa con forma de gota de color oscuro.



Adultos de oulema



Ciclo biológico y comportamiento

Con una generación anual, los adultos empiezan a volar al comienzo de la primavera. Las larvas se empiezan a ver a finales de mayo y junio, alimentándose del parénquima de las hojas de forma lineal entre los nervios, dejando únicamente estos y la epidermis del envés. Al finalizar el estado larvario descienden al suelo donde se entierran transformándose en ninfas. Los adultos inmaduros emergen avanzado el verano y al llegar el otoño se refugian para pasar el invierno hasta la primavera.

Daños

Se observa la presencia de plantas menos desarrolladas y la reducción de la cantidad y calidad de la cosecha, consecuencia de la merma de la capacidad fotosintética de las plantas al disminuir la superficie foliar.

Métodos de control

Aunque siempre se ha considerado una plaga secundaria, en los últimos años se ha experimentado un aumento de la incidencia de la misma que ha obligado a realizar tratamientos de forma puntual. Salvo en ataques severos, el daño sobre la vegetación no supone una pérdida económica relevante.

En las parcelas con mucha incidencia, se recomienda realizar rotaciones de cultivos o laboreos superficiales al comienzo del verano.

Los momentos más propicios para realizar tratamientos fitosanitarios son tras la eclosión del 50% de huevos, solo se recomienda realizarlos cuando existan ataques fuertes.

Detalle de la larva y primeros daños en hoja

MOSQUITO DEL CEREAL (*Mayetiola destructor*)

Es una plaga extendida en Aragón cuyo desarrollo está fuertemente ligado a las condiciones climáticas locales. Los años con temperaturas suaves y lluvias copiosas durante los primeros meses de otoño, favorece la emergencia de adultos aumentando el riesgo de daños significativos.

Descripción

Díptero de la familia *Cecidomyiidae*. Ataca preferentemente al trigo y rara vez al centeno, cebada, avena y triticale.

Es un insecto pequeño de aproximadamente 3-4 mm de longitud de color oscuro con dos bandas rojizas en su abdomen. Las antenas poseen una longitud superior a la extensión de su cuerpo.

Ciclo biológico y comportamiento

En condiciones normales tienen dos generaciones anuales. La primera, denominada generación otoñal que se inicia en los meses de octubre y noviembre, cuando emergen los adultos que estaban en estado de pupa del verano anterior. Sus ciclos de vida son muy breves. Realizan, a los pocos días, la puesta de huevos en las hojas de los cereales recién nacidos. Las larvas eclosionan rápidamente desplazándose hasta el nudo de la planta donde se alimentan de la misma, en unas pocas semanas se convierten en pupas. Entre finales de marzo y principios de abril surgen los nuevos adultos, constituyendo la generación primaveral. A diferencia de la generación otoñal, esta generación tiene un impacto mínimo en el cultivo.

Daños

Reduce el tamaño de las plantas y provocar el amarilleamiento de las hojas. En situaciones graves, puede llevar a la muerte de la planta. Un síntoma distintivo de su ataque es el abultamiento en la base del tallo.

Métodos de control

No existen medidas fitosanitarias efectivas para su control, por lo que se recomienda realizar labores culturales con el fin de reducir el uso de productos fitosanitarios.

Las medidas preventivas más eficaces son:

- Laboreos profundos en períodos de calor para exponer las pupas al calor y sequedad del ambiente.
- No realizar siembras tempranas para evitar o en su caso dificultar, las puestas de los adultos emergidos en los meses de septiembre octubre.
- Realizar rotación de cultivos. En parcelas con mucha incidencia se recomienda evitar repetir cereal durante dos campañas.
- Eliminar los ricios de la campaña anterior del árbol y distribuirlos correctamente en la parcela.



Detalle de pupa en el primer nudo de la planta



Parcela afectada. Amarilleamiento característico de las plantas.

TRONCHA ESPIGAS (*Calamobius filum*, *Cephus pygmaeus*, *Trachelus tabidus*)

Estas tres especies se denominan comúnmente tronchaespigas debido a que la consecuencia de sus ataques es la rotura de la caña y la posterior caída de las espigas. Atacan principalmente al trigo, cebada y avena.

Descripción

Trachelus tabidus y *Cephus pygmaeus*

Himenópteros pertenecientes a la familia *Cephidae* se distinguen principalmente por la coloración del abdomen; *Cephus pygmaeus* presenta bandas amarillas en el borde superior del abdomen, mientras que *Trachelus tabidus* las tiene en los dos laterales del abdomen. Las larvas de estas especies son, en ambos casos, de color blanquecino con la cabeza de tono amarillento.

Calamobius filum

Se trata de un coleóptero, el adulto tiene el cuerpo alargado y tono negro mate. Su rasgo distintivo más característico reside en la notable longitud de sus antenas, las cuales suelen medir entre 1,5 y 2 veces la extensión de su propio cuerpo. Las larvas de *Calamobius filum* son de color amarillo con mandíbulas muy fuertes de tono marrón.



Adulto de *Calamobius filum*



Adulto de *Trachelus tabidus*



Larva de Cérido

Ciclo biológico y comportamiento

Las tres especies tienen una generación anual. Las larvas pasan el invierno en estado de diapausa en la base de las cañas de los restos del cultivo anterior. Pupa al final de invierno y entre abril - mayo emergen los adultos que depositan los huevos mediante una incisión en la caña a la altura de la espiga. Cuando los huevos eclosionan, las larvas se alimentan de la médula de la planta de forma descendente. Estos daños provocan un debilitamiento de la planta, la rotura de la caña y la caída de la espiga.

Daños

Salvo en ataques severos, los daños sobre la vegetación que producen estas especies suelen pasar desapercibidos y no suponen una pérdida económica relevante.

Métodos de control

En caso de ataques severos, la única medida eficaz recomendada es implementar medidas preventivas para la próxima campaña agrícola. Esto incluye cosechar con el corte lo más bajo posible para intentar eliminar el mayor número de larvas, enterrar con labor profunda o triturar el rastrojo y practicar, si es posible, la rotación de cultivos evitando la siembra de cultivos sensibles a esta plaga.

PULGONES DE OTOÑO (*Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*, *Rhopalosiphum maidis*)

En los cereales, varios hemípteros de la familia *Aphidae* afectan con frecuencia nuestros cultivos. Estos insectos suelen encontrarse en las hojas, las vainas y las espigas, y en algunos años, pueden causar daños significativos.

Descripción

Dentro del grupo de los pulgones, existen diversas especies, pero los más comunes y significativas son las siguientes:

Rhopalosiphum padi: Comúnmente conocido como pulgón verde del trigo, es un insecto de tamaño reducido, con una forma globosa y un color que varía de verde oliva a verde oscuro. Se caracteriza por poseer una mancha marrón rojiza en su parte posterior. Esta especie es una de las primeras en infestar los cultivos de cereales, desarrollándose inicialmente en las vainas y hojas para luego atacar las espigas. Además, desempeña un papel crucial como vector principal en la transmisión de la virosis de los cereales conocida como “enanismo amarillo de la cebada” (BYDV).

Sitobion avenae: También conocido como pulgón del trigo, es

una especie de tamaño relativamente grande, oscilando entre 2 y 3 mm. Su coloración varía ampliamente, desde tonos verde amarillentos hasta rojizos y marrón oscuro. Una característica distintiva es que sus sifones, son de color negro. Este pulgón tiende a ubicarse preferentemente en las espigas de los cereales.

Rhopalosiphum maidis: Los miembros de esta especie muestran una gama de colores que va desde el verde-azulado hasta el verde-grisáceo en los individuos ápteros, y desde el verde-amarillento hasta el verde oscuro en los alados. Los individuos sin alas tienen antenas oscuras y son más cortas que su cuerpo. Por otro lado, los individuos alados tienen la cabeza, el tórax y los cornículos de color negro. La longitud de estos pulgones varía entre 0,9 y 2,4 mm.

Ciclo biológico y comportamiento

Las tres especies tienen un ciclo biológico muy similar: En primavera o en otoño, dependiendo de la época de siembra y de las condiciones climáticas, invaden los cereales donde se alimentan y reproducen, localizándose primeramente en las hojas y vainas y posteriormente en las espigas a medida que éstas se van formando. Tienen varias generaciones anuales e invernana principalmente en los rebrotes del cereal, gramíneas espontáneas o siembras tempranas de otoño.

Daños

Los pulgones pueden provocar dos tipos de daños en los cultivos. Los daños directos ocurren por la absorción de la savia de las plantas, lo que reduce el vigor de estas y, en consecuencia, se produce una pérdida de cosecha.

Los daños indirectos pueden ocurrir como resultado de la transmisión de virosis en los cereales, como el enanismo amarillo de la cebada (BYDV).

Métodos de control

Por lo general, no será necesario aplicar tratamientos contra los pulgones en los cultivos de cereales, ya que tanto el clima como los enemigos naturales, suelen prevenir un aumento excesivo de su población. En las áreas endémicas de virosis, el máximo riesgo se produce desde el estado de una a dos hojas desplegadas (estados BBCH 11-12) hasta inicio de dos hijuelos visibles (BBCH 22). En estas áreas, se justificaría la intervención si hay presencia de pulgones. En otras zonas, el umbral de intervención sería cuando se observe un pulgón cada 10 plantas.

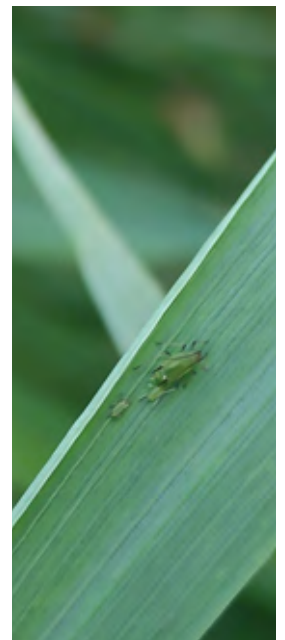
Como alternativa al control químico, se recomienda implementar medidas efectivas para reducir posibles daños. Esto incluye evitar siembras excesivamente tempranas y eliminar plantas hospedantes presentes en la parcela o sus alrededores, prácticas que se consideran fundamentales. Además, se aconseja utilizar variedades que sean tolerantes a la virosis.



Ejemplares de *Rhopalosiphum padi* L.



Pulgón en espiga de trigo



Pulgón en hoja de cereal

FUSARIOSIS (*Fusarium* spp.)

La enfermedad es causada por numerosas especies del complejo *Fusarium*, patógeno del suelo ampliamente extendido. Estas especies tienen una distribución global y pueden afectar a la mayoría de las especies cultivadas.

Biología

Fusarium es un tipo de hongo que se encuentra en el suelo. En su fase de reproducción asexual, produce dos tipos de esporas: las grandes (macroconidios) y las pequeñas (microconidios). Además, la red de filamentos que forman el micelio, crea unas estructuras resistentes llamadas

clamidosporas, que pueden permanecer en el suelo durante mucho tiempo, incluso si no hay plantas hospedantes a su alrededor. Estas características hacen que *Fusarium* sea un patógeno resistente y persistente en los cultivos.



Daños

La infección origina necrosis vasculares de color pardo en el cuello de la raíz, la corona, así como en los primeros nudos y entrenudos de la planta. Estas lesiones bloquean el flujo de savia hacia la espiga, lo que puede llevar a que esta se seque completamente, manifestándose como espigas blancas y sin grano. Además, el hongo también puede infectar las espigas en formación, provocando el aborto de granos o parte de la espiga.

Período crítico y métodos de control

Se puede manifestar en cualquier período del cultivo si se dan condiciones de lluvias frecuentes y temperaturas suaves.

En parcelas con problemas de encharcamiento, mucha humedad y poca aireación, es importante seguir algunas prácticas muy efectivas para su control:

- Rotación de cultivos.
- Moderar la dosis de siembra para reducir la densidad de plantas y favorecer la aireación del cultivo.
- Enterrar los restos de cultivo: precedente para favorecer la descomposición de las cosechas anteriores.
- Usar semillas tratadas con fungicidas que puede proteger las plántulas y prevenir la infección.



PIE NEGRO (*Gaeumannomyces graminis*)

La enfermedad del pie negro es causada por *Gaeumannomyces graminis*, una especie compleja de ascomiceto con numerosas variedades y formas que varían según el tipo de planta huésped infectada. Este patógeno tiene un amplio rango de hospedantes en el que incluye avena, cebada, centeno, trigo y triticale. En nuestra zona se presenta principalmente en trigo.

La falta de nutrientes es también un factor importante; suelos deficientes en nitrógeno, fósforo y/o cobre pueden aumentar la severidad de la enfermedad. Debido a su amplio rango de hospedantes y su adaptabilidad a diversas condiciones, esta enfermedad puede ser un desafío significativo para los agricultores en las regiones afectadas.

Biología

Gaeumannomyces graminis es un hongo que, cuando se reproduce, crea unas estructuras llamadas ascocarpos dentro de las plantas que infecta. Dentro de los ascocarpos se producen las esporas que le sirven para dispersarse. También puede producir conidios para propagarse. Su incidencia se acentúa en años de inviernos y primaveras muy lluviosas que producen encharcamientos en la parcela. Suelen presentarse después de la aparición de las espigas (estado BBCH 51).

Daños

Se observa una pudrición en la base del tallo y las raíces y el micelio oscuro del hongo en el pie de la caña. La falta de savia origina que las espigas se queden blancas estériles o con granos asurados. Las plantas enfermas se arrancan con facilidad debido a un desarrollo radicular escaso.

Período crítico y métodos de control

Como medidas culturales preventivas se recomienda la rotación de cultivo, la realización laboreos que favorezcan la aireación y el drenaje, y evitar tanto siembras precoces como dosis de siembra elevadas. Los tratamientos curativos no son eficaces por lo que se recomienda únicamente realizar medidas de prevención.



HELMINTOSPORIOSIS (*Drechslera graminea*)

La helmintosporiosis es una enfermedad que afecta a la cebada y otros cereales como el trigo, avena, etc. Está causada por especies específicas dependiendo del cultivo que se trate del ascomiceto *Drechslera*.

Se transmite principalmente a través de semillas, aunque ocasionalmente también puede propagarse por los restos infectados del cultivo anterior.

Biología

Drechslera puede producir dos tipos de infección en las semillas; primaria y secundaria. En la primera, el hongo produce estructuras de reproducción sexual (pseudotecios) al final de la estación, que se desarrollan en los rastrojos formando un micelio, el cual produce ascosporas. Éstas se dispersan mediante el viento, pudiendo llegar

a granos sanos infectándolos. En los casos de infección secundaria, el hongo coloniza las hojas de las plantas resultantes de la germinación de granos infectados. Esta infección alcanza la espiga, cuyos granos quedan infectados y desarrollarán la enfermedad en la próxima siembra.



Daños

Los ataques de helmintosporiosis producen diversos tipos de lesiones foliares que, en general, son manchas pardo negruzcas, de color uniforme y de tamaño y contorno variable. Las hojas infectadas amarillean desde el ápice. Los síntomas más habituales son manchas alargadas en las hojas, que se transforman más adelante en estrías de color pardo violáceo, y que en ciertos estadios pueden ser confundidas con las causadas por la roya lineal. Si la infección es muy intensa, puede llegar a impedir el espigado total de la planta.

Período crítico y métodos de control

Rotación de cultivos, evitar variedades sensibles, evitar laboreos enterrando restos de cultivo, evitar siembras precoces, evitar excesos de nitrógeno.



OIDIO DE LOS CEREALES (*Blumeria graminis*)

Esta enfermedad, causada por la especie *Blumeria graminis* (también conocida como *Erysiphe graminis*), pertenece al grupo de los ascomicetes. Afecta principalmente al trigo y, en menor medida, a la cebada. Es importante destacar que existen distintas formas del hongo especializadas y adaptadas específicamente a los diferentes cereales que infecta.

Biología

Blumeria graminis pertenece a un grupo de ascomicetos conocidos globalmente como oídios, mildius pulverulentos o cenizas, capaces de infectar a la mayoría de cultivos. Son parásitos obligados que viven en el interior de las células vivas de sus huéspedes vegetales. En los cereales, el patógeno persiste en invierno como micelio en el rastrojo del

cultivo y en gramíneas silvestres. Durante el cultivo se desarrolla en un amplio rango de temperaturas (de 15-20°C) y alta humedad en el ambiente, siendo una patología de especial incidencia en primaveras húmedas con temperaturas frescas por la noche y cálidas por el día.

Daños

El patógeno crece superficialmente sobre el haz de las hojas, observándose manchas blancas algodonosas, que con el tiempo adquieren color gris amarillento y consistencia pulverulenta. En el envés de las hojas presenta manchas necróticas amarillentas. En ocasiones se puede observar la presencia de puntos negros (fructificaciones sexuales). Las vainas foliares y espigas pueden infectarse bajo condiciones de humedad elevada.

Período crítico y métodos de control

Aunque puede aparecer en el período de ahijamiento, el período más crítico es en el de encañado y llenado de grano.

Se deben priorizar las medidas preventivas y culturales frente a los tratamientos químicos.

Las medidas más recomendables para el control de la enfermedad son: evitar sembrar variedades sensibles, evitar el exceso de nitrógeno y aportaciones de nitrógeno tardías, no utilizar dosis de siembra elevadas.



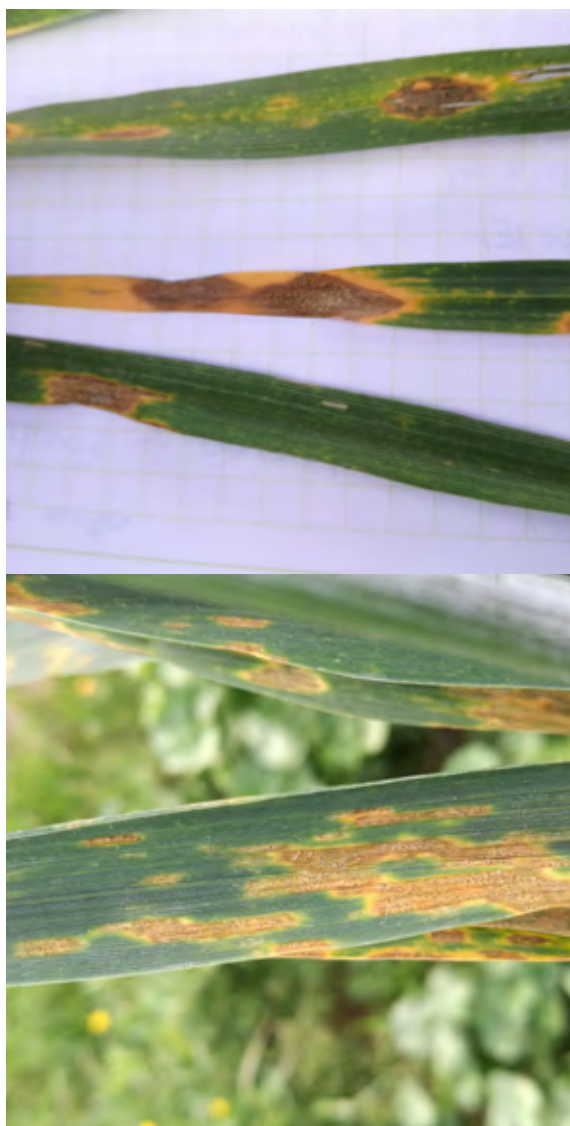
SEPTORIOSIS (*Septoria tritici*; *S. nodorum*)

Patología foliar muy común, causada por varias especies de *Septoria*, principalmente *S. tritici* y *S. nodorum*, que afectan principalmente a trigo y en menor medida otros cereales. La progresión de la enfermedad se ve favorecida por la existencia de temperaturas entre 15-25°C y condiciones altas de humedad en el suelo y en el aire.

Biología

El patógeno pasa el invierno en forma de micelio o estructuras de reproducción en semillas infectadas o restos del cultivo anterior. En primaveras con temperaturas y humedad favorables se producen esporas asexuales dentro del tejido de las primeras hojas de la base de la

planta, dando lugar a los focos de infección. En episodios intensos, las esporas pueden alcanzar la espiga, infectando las semillas.



Daños

Se observan desde final de ahijado a la maduración de grano, con la aparición de lesiones cloróticas irregulares, sobre las que se desarrollan manchas necróticas con un halo amarillo. Los centros de las manchas adquieren color gris ceniza, donde se pueden apreciar pequeños puntos negros, que son las fructificaciones del hongo denominados picnidios. Frecuentemente confluyen varias manchas, llegando a ocupar gran parte de la hoja.

Período crítico y métodos de control

La septoriosis se desarrolla en condiciones de temperatura por encima de 7°C, siendo óptima entre 18-25°C y con alta humedad relativa (90-100%). En años con lluvias persistentes, se debe tener cuidado durante todo el ciclo del cultivo.

Para prevenir esta enfermedad, se recomienda evitar variedades sensibles, siembras tempranas y exceso de nitrógeno. También se deben eliminar ricios en el período de intercultivo y enterrar los restos del cultivo anterior. Las medidas preventivas también incluyen tratamiento de semillas o aplicar fungicidas durante el desarrollo del cultivo.

Los umbrales que justifican la realización de tratamientos fungicidas son los siguientes:

- Desde el estado de dos nudos (BBCH 32) hasta espigado (BBCH 51), si el 25% de las plantas tiene un 10% de superficie foliar de las 3 últimas hojas afectada por manchas.
 - Desde espigado hasta floración (BBCH 61), si el 50% de las plantas presenta manchas en las dos últimas hojas o/y en la espiga.
- Teniendo en cuenta que siempre la muestra observada debe ser de 100 plantas.

RINCOSPORIOSIS (*Rhynchosporium secalis*)

La patología causada por el ascomiceto *Rhynchosporium secalis* es una de las enfermedades más importantes que afectan a la cebada, aunque también puede incidir en otros cereales en menor grado.

Biología

El desarrollo de *Rhynchosporium secalis* se favorece por períodos lluviosos y temperaturas frescas (15 a 20°C), afectando a diversos órganos del cultivo, como hojas y glumas, y a veces llega a las espigas. El patógeno

crece bajo la cutícula foliar del huésped, formando un micelio hialino o gris pálido al final de la infección.

Daños

Se caracterizan por la aparición de manchas ovales o elípticas en las hojas de la planta, con un centro gris claro y bordes oscuros. En casos graves, estas manchas pueden fusionarse y cubrir gran parte de la superficie foliar. Las esporas se dispersan por la acción del viento, las gotas de lluvia o el riego por aspersión.

Período crítico y métodos de control

Los daños causados por *Rhynchosporium* pueden manifestarse en cualquier etapa del desarrollo del cultivo, siendo el encañado (estado BBCH 30) el momento de mayor vulnerabilidad. Para prevenir esta enfermedad, es esencial evitar variedades sensibles, evitar las siembras tempranas y mantener una fertilización equilibrada sin excesos de nitrógeno.

Se recomienda siempre priorizar las medidas preventivas y realizar solo tratamientos preventivos con fungicidas autorizados, cuando se encuentren al menos dos manchas en las tres últimas hojas en el 100% de las 100 plantas muestreadas durante el período que va desde el estado de dos nudos al de floración.



ROYA PARDA (*Puccinia triticina* = *P. recondita*)

La enfermedad es causada por una especie del género de hongos basidiomicetos, *Puccinia* (*P. triticina*, *P. recondita*). Se presenta principalmente en trigo y cebada, y en menor medida en triticale.

Biología

Las royas, son patógenos que parasitan células vivas de los órganos aéreos de las diferentes especies de cereales. La infección penetra por los estomas, siendo localizada y se manifiesta en forma de pequeñas pústulas pulverulentas en todas las partes aéreas de la planta. De las pústulas salen grandes cantidades de esporas, que aseguran la dispersión de la enfermedad de manera rápida.

Tienen un ciclo de vida complejo, con múltiples fases reproductivas y la necesidad de infectar diversos huéspedes para completar su ciclo vital. En el caso de las royas que afectan a los cereales, su ciclo biológico está totalmente sincronizado con el desarrollo fenológico de los cereales que atacan.



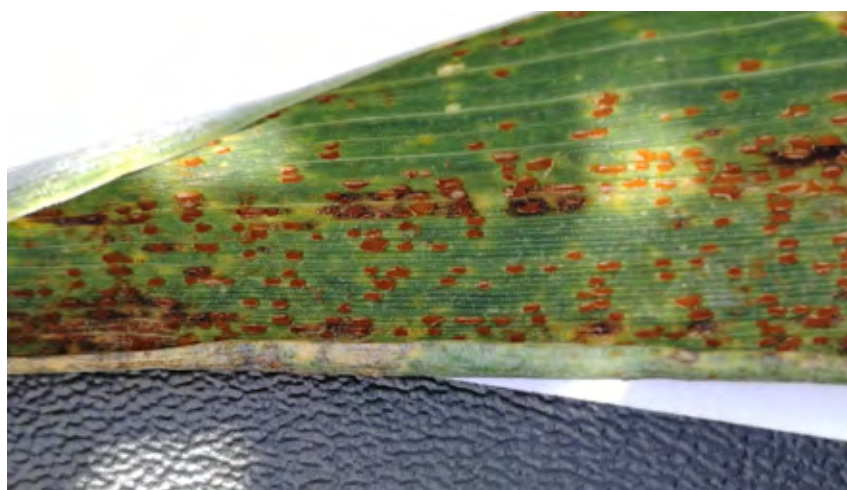
Daños

Las infecciones producen necrosis y clorosis de partes aéreas, mayoritariamente en hojas, que al final llegan a secarse. En infecciones tardías puede alcanzar el grano. En el interior de las zonas necrosadas se producen unas fructificaciones en forma de pústulas circulares, no fusionadas, de color naranja vivo o amarillento y no repartidas linealmente, que al tacto deja en los dedos restos de un característico polvo anaranjado o pardo

Métodos de control

Como medidas preventivas se recomienda, eliminar ricios en períodos intercultivo, evitar sembrar variedades sensibles, realizar siembras precoces, y exceso de nitrógeno. Los tratamientos con productos fungicidas autorizados, están aconsejados cuando se superen los siguientes umbrales:

- Desde dos nudos a zurrón, tratar cuando el 20 % de plantas muestren presencia de pústulas en las 3 últimas hojas desarrolladas.
- Desde espigado a floración, tratar cuando el 50 % de plantas muestren presencia de pústulas en las 2 últimas hojas y/o espiga



ROYA AMARILLA (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*)

La roya amarilla es causada por una forma patogénica específica de trigo de la especie de basidiomiceto, *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. Afecta exclusivamente al trigo y es sin duda, el tipo de roya más abundante en Aragón

Descripción

Al igual que la roya parda, el patógeno coloniza internamente los tejidos vivos de partes aéreas (principalmente hojas), donde se generan las pústulas tan características de esta enfermedad que contienen los propágulos que iniciarán posteriores ciclos de reinfección. Como el resto

de las especies del grupo, posee una ciclo de vida complejo que en ocasiones, puede ser completado en huéspedes alternativos, generalmente de la familia de las Rosáceas.

Daños

Los daños se producen en cualquier fase fenológica del cultivo, en grandes rodales y ocupando a veces la mayor parte de la superficie del mismo. Las hojas presentan pequeñas pústulas alargadas de color amarillo o amarillo-anaranjado vivo (según su estadio de maduración) que se alinean longitudinalmente en la dirección de la nervadura de la hoja.

Métodos de control

Se recomienda realizar las mismas medidas preventivas aconsejadas en la roya parda.

Debido a su agresividad y capacidad de dispersión, se recomienda realizar tratamiento con sustancias fungicidas autorizadas en el momento de detectar la aparición de los primeros síntomas en la parcela.



ROYA NEGRA O ROYA NEGRA DEL TALLO (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*)

La roya negra del tallo es uno de los tres tipos de roya que pueden afectar al trigo. Como característica diferencial con las otras royas, sólo atacan las partes verdes de la planta. En el caso de la roya negra principalmente tallos y a veces partes aéreas de la planta.

Descripción

Al igual que el resto de royas, el patógeno coloniza internamente los tejidos vivos principalmente del tallo, permaneciendo en los mismos hasta la generación de características pústulas. Este hongo tiene su óptimo de-

sarrollo en períodos húmedos y rango de temperatura de 18 a 30°C. Las esporas se transmiten por el viento y las lluvias.

Daños

Los daños se producen en cualquier fase fenológica del cultivo siendo más grave en las últimas fases de maduración del grano. Las infecciones aparecen en la parcela formando grandes rodales y ocupando a veces la mayor parte de la superficie del mismo. Presentan pústulas alargadas u ovaladas en forma de ampolla de color rojo-anaranjado o pardo-rojizo oscuro. Los daños impiden el transporte de nutrientes en la planta impidiendo el desarrollo del grano e incluso puede producir la rotura del tallo.

Métodos de control

Se recomienda realizar las mismas medidas preventivas aconsejadas en el resto de royas como la eliminación de residuos de la cosecha anterior, limpieza de maquinaria.

Debido a su agresividad y capacidad de dispersión, se recomienda realizar tratamiento con sustancias fungicidas autorizadas en el momento de detectar la aparición de los primeros síntomas en la parcela.



Daños en tallo de Roya negra. Fuente: <https://www.ars.usda.gov/>

MANCHA OVAL (*Oculimacula yallundae*)

Enfermedad fúngica de la base del tallo que afecta principalmente a los trigos de invierno aunque puede manifestarse en otros cereales como avena y cebada.

Descripción

El desarrollo de este hongo se ve favorecido en condiciones climáticas de humedad alta (mas de 85%) y temperaturas frescas (entre 4 y 15°C). Las principales fuentes de dispersión son los restos de cultivo anterior, plantas adventicias, lluvia y viento.

Daños

Este hongo produce, a partir del ahijado, manchas ovales color café en el entrenudo de la base del tallo, muy cerca del nudo de ahijamiento. El límite de la mancha es difuso con tonos color café que se van oscureciendo con el tiempo y el centro de color claro. Al quitar las vainas se aprecia en la caña placas de color negro que corresponden al estroma del hongo donde se produce la esporulación. Las lesiones impiden el flujo de savia a las partes mas altas de la planta, por lo que las que están afectadas presentan espigas blancas erectas con granos asurados o vacíos. En fases avanzadas puede producir el encamado de la planta.

Métodos de control

Se recomienda extremar la vigilancia del cultivo cuando se repiten las condiciones climáticas favorables para la proliferación del hongo durante un período de tiempo prolongado. Entre las medidas preventivas recomendadas se incluyen la rotación de cultivos, la eliminación de malas hierbas y restos del cultivo del año anterior, evitar siembras muy tempranas y demasiado densas.

Se recomienda realizar tratamientos fitosanitarios cuando mas del 40% de los tallos presenta en su base, la mancha ovalada típica del hongo.





CSCV

Centro de Sanidad y Certificación Vegetal

**Avenida de Montañana nº 1005
50059 - Zaragoza, ESPAÑA**

**Tel.: 976716385
cscv.agri@aragon.es**

Información elaborada por:
Jesús Manuel Pérez Vives
Centro de Sanidad y Certificación Vegetal

Vicente González García
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón



**GOBIERNO
DE ARAGON**