GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

CEREALES DE INVIERNO

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

GUÍA
DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS
CEREALES DE INVIERNO

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Madrid, 2015

AGRADECIMIENTOS

En la elaboración de la Guía de Gestión Integrada de Plagas para el cultivo de Cereales de invierno han participado las siguientes personas:

Coordinadores

Ángel Martín Gil
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

Juan Antonio Lezáun San Martín
INTIA (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias) - División ITG. Navarra

Colaboradores

Agustín Perdiguer Brun
Centro de Sanidad y Certificación Vegetal. Gobierno de Aragón

Alicia López Leal
SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA

Ana Sagüés Sarasa
INTIA-División ITG. Navarra

Andreu Taberner Palou
Servicio de Sanidad Vegetal y Universidad de Lleida. Generalitat de Catalunya

Carlos Romero Cuadrado
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

Donato Arranz Arranz
IMIDRA (Instituto Madrileño de investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario)

Elena Rodríguez Carrera
Centro de Sanidad y Certificación Vegetal. Gobierno de Aragón

Esther Verdejo Alonso
Servicio de Sanidad Vegetal. Junta de Extremadura

Gloria Arribas Carrasco
Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha

Irache Garnica Hermoso
INTIA-División ITG. Navarra

Jaume Almacellas Gort
Laboratorio de Agricultura y Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya

Jesús Zúñiga Urrutia
INTIA-División ITG. Navarra

José del Moral de la Vega
Instituto de Investigación Agraria. Finca la Orden. Gobierno de Extremadura

José Manuel Durán Álvaro
Laboratorio de Producción y Sanidad Vegetal de Sevilla. Junta de Andalucía

José Mª Montull Daniel
Universidad de Lleida. Generalitat de Catalunya

Josep Mª Llenes Espigares
Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya

María Jesús Arévalo Jiménez
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

Pablo Bielza Lino
Universidad Politécnica de Cartagena. Murcia

Ricardo Biurrun Aramayo
INTIA-División ITG. Navarra

Ricardo Gómez Calmaestra
SG de Medio Natural-MAGRAMA

Santiago Cepeda Castro
Estación de avisos de Toro. Junta de Castilla y León

Xabier Elizalde Gaztea
INTIA-División ITG. Navarra

Fotos generales: Alicia Sastre García (portada y capítulos 3 y 5)
Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias-INTIA (índice, capítulos 1, 2, 4 y 6, anexos I y II)

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

Edita:
© Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Distribución y venta:
Paseo de la Infanta Isabel, 1
28014 Madrid
Teléfono: 91 347 55 41
Fax: 91 347 57 22

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:
Taller del Centro de Publicaciones del MAGRAMA

NIPO: 280-15-024-9 (papel)
NIPO: 280-15-025-4 (línea)
ISBN: 978-84-491-1439-7
Depósito Legal: M-2762-2015

Tienda virtual: www.magrama.es
centropublicaciones@magrama.es

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
http://publicacionesoficiales.boe.es/

Datos técnicos: Formato: 29,7x21 cm. Caja de texto: 25,1x17 cm. Composición: Una columna. Tipografía: Avenir Next LT Pro a cuerpo 11. Encuadernación: Fresado. Papel: Igloo Silk de 115 gramos. Cubierta en estucado semimate de 250 gramos. Tintas: 4.

En esta publicación se ha utilizado papel libre de cloro de acuerdo con los criterios medioambientales de la contratación pública.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5

2. ASPECTOS GENERALES 9

3. PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS 13

4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ZONAS DE PROTECCIÓN 17

5. LISTADO DE PLAGAS 21

6. CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS 25

ANEXO I. Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección 45

ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección 49

ANEXO III. Fichas de plagas 53

1

INTRODUCCIÓN

La Gestión Integrada de Plagas (GIP) y la Sanidad Vegetal

La publicación de las guías de Gestión Integrada de Plagas, consensuadas a nivel nacional, supone un paso adelante en la sanidad vegetal de los cultivos españoles, y viene a enriquecer el marco normativo definido por el Reglamento (CE) nº 1107/2009 y la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y Consejo. La filosofía subyacente aboga por una incorporación de los aspectos medioambientales en todas las facetas de la actividad humana. La producción agrícola no es una excepción a esta regla.

La Directiva 2009/128/CE tiene como objetivo reducir los riesgos y efectos del uso de plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente, y el fomento de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativas, como las alternativas no químicas a los plaguicidas.

El Real Decreto 1311/2012 hace suyas estas metas y recoge a la GIP como el primero de los siete capítulos técnicos para la consecución del uso sostenible de los productos fitosanitarios. A tal efecto, el RD contemplaba la realización de un Plan de Acción Nacional que establece un cronograma de actuaciones además de los objetivos cuantitativos, metas y medidas necesarias para garantizar el objetivo general.

Uno de los objetivos del Plan de Acción Nacional es la elaboración de las guías de cultivo para la correcta implementación de la GIP. Aunque esta guía no debe entenderse como un instrumento único para implementar la GIP, su seguimiento garantiza el cumplimiento de la obligación de gestionar las plagas de forma integrada.

La guía se inicia recogiendo, en el apartado 2, las consideraciones generales que deberán tenerse en cuenta para la correcta aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas.

En el siguiente apartado se describen los principios generales para la correcta implementación de la Gestión Integrada de Plagas, los cuales son la única obligación recogida por el anexo III de la Directiva 2009/128/CE en materia de GIP.

Para lograr una reducción del riesgo en zonas específicas se han elaborado las medidas específicas para zonas sensibles y espacios naturales señaladas en el apartado 4. La determinación de la sensibilidad de cada zona se ha realizado mediante la asignación de un nivel de protección a cada zona ponderando las amenazas individuales: información de especies protegidas y vulnerables, zonas definidas dentro de la Red Natura, zonas de uso agrícola y masas de agua. De ahí se diferencian tres grandes estratos: zonas no agrícolas, zonas periféricas (con bajo riesgo) y zonas de protección (con alto riesgo). La batería de medidas propuestas son recomendaciones a tener en cuenta para las zonas de protección.

El pilar fundamental de la guía es el cuadro de estrategia recogido en el apartado 6. Este documento se ha elaborado considerando que los destinatarios principales de esta guía son los productores que se encuentran exentos de la obligación de contratar a un asesor fitosanitario, al que se le presupone experiencia en la gestión de la problemática sanitaria. La presente guía pretende ser un escaparate de las medidas alternativas existentes a los medios de control químico, dejando atrás la forma convencional de abordar los problemas fitosanitarios, y acercando todo el conocimiento agronómico que se encuentra latente en materia de GIP.

Entender que los principales consultores de las guías son los productores no quiere decir que los asesores no puedan ser usuarios de las mismas. Para acercar la guía a los asesores, la información recogida en el cuadro de estrategia es ampliada en las fichas de plagas recogidas en el Anexo. Estas fichas facilitan la identificación de la plaga mediante fotografías y añaden información de carácter técnico. Adicionalmente, se ha recogido un apartado de bibliografía para aquellos cuya curiosidad no haya sido satisfecha.

Como conclusión, está en nuestra mano –como administración– y en el apoyo y esfuerzo de todos –como sector– el hacer que la GIP no sea contemplada como una carga más para la producción agrícola, sino todo lo contrario, como un ámbito de mejora de la gestión de las explotaciones y un aumento de la competitividad a partir del aprovechamiento de sus ventajas de índole económico, social y medioambiental.

2

ASPECTOS GENERALES

Aspectos generales de la Gestión Integrada de Plagas

Para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

1. En el control de plagas, enfermedades y malas hierbas se antepondrán, siempre que sea posible, los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales y físicos a los métodos químicos. Estos métodos se utilizarán en el marco de estrategias que incluyan todos los aspectos de la explotación y del sistema de cultivo que favorezcan su control.
2. La evaluación del riesgo de cada plaga, enfermedad o mala hierba podrá realizarse mediante evaluaciones de los niveles poblacionales, su estado de desarrollo y presencia de fauna útil, fenología del cultivo, condiciones climáticas u otros parámetros de interés, llevadas a cabo en las parcelas sobre las que se ha de decidir una actuación. En el caso de cultivos que se realicen de forma similar en diversas parcelas, se podrá establecer que la estimación del riesgo se realice en unidades territoriales homogéneas mayores.
3. La aplicación de medidas directas de control de plagas y malas hierbas sólo se efectuará cuando los niveles poblacionales superen los umbrales de intervención, en el caso de que estos se encuentren fijados. Salvo en los casos de intervenciones preventivas, las cuales deberán ser justificadas en cualquier caso.
4. En caso de resultar necesaria una intervención con productos químicos, las materias activas a utilizar se seleccionarán siguiendo el criterio de elegir aquellas que proporcionen un control efectivo y sean lo más compatibles posible con organismos no objeto de control, evitando perjudicar a controladores naturales de plagas y a insectos beneficiosos como las abejas. Deberán presentar el menor peligro posible para humanos, ganado y generar el menor impacto para el medio ambiente en general.

   Además se tomarán las medidas oportunas para afectar lo menos posible a la biodiversidad, protegiendo la flora y la fauna en las inmediaciones de las parcelas. Las aplicaciones se realizarán con el equipo necesario y las condiciones climáticas adecuadas y evitando días lluviosos para minimizar riesgo de derivas de los productos fuera de las zonas a tratar.

   En todo caso, sólo podrán utilizarse en cada momento productos autorizados para el uso pretendido inscritos en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/fitos.asp), y aprobados expresamente para el cultivo en que se apliquen.
5. La aplicación de productos químicos se efectuará de acuerdo con sistemas de predicción y evaluación de riesgos, mediante las dosis, número y momento de la aplicación autorizados, tal y como se refleja en las etiquetas, siguiendo las recomendaciones e instrucciones dictadas por el asesor.
6. Se conservará un listado actualizado de todas las materias activas que son utilizadas para cada cultivo y en cada parcela y/o recinto SIGPAC. Este listado deberá tener en cuenta cualquier cambio en la legislación sobre fitosanitarios.
7. La presencia de residuos deberá minimizarse mediante cumplimiento estricto de los plazos de seguridad, para los que se encuentra autorizado el producto.
8. Con objeto de disminuir el riesgo de la contaminación proveniente de los restos de fitosanitarios que quedan en los envases de productos líquidos, se efectuará un triple enjuagado de los mismos después de su empleo. El agua de enjuagado se añadirá al tanque de aplicación.
9. En el caso de que quede líquido en el tanque por un exceso de mezcla, o si hay tanques de lavado, éstos deben aplicarse sobre el mismo cultivo, siempre que no supere la cantidad de materia activa por hectárea permitida en la autorización del producto. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios, según lo dispuesto en el artículo 39 del Real Decreto 1311/2012. En el caso de no poder cumplir estas exigencias, se deberán gestionar por un gestor de residuos debidamente autorizado.
10. Los fitosanitarios caducados solamente pueden gestionarse mediante un gestor de residuos autorizado. Los envases vacíos deben entregarse a los puntos de recogida del sistema colectivo que los ampara o al punto de venta, previamente enjuagados tres veces cuando se trate de productos líquidos.

11. La maquinaria utilizada en los tratamientos fitosanitarios se someterá a revisión y calibrado periódico todos los años por el titular, así como a las revisiones oficiales establecidas en las disposiciones vigentes en la materia.
12. Los volúmenes máximos de caldo y caudal de aire en los tratamientos fitosanitarios se ajustarán a los parámetros precisos, teniendo en cuenta el estado fenológico del cultivo para obtener la máxima eficacia con la menor dosis.
13. Con objeto de reducir la contaminación de los cursos de agua se recomienda establecer y mantener márgenes con cubierta vegetal a los largo de los curso de agua/canales.
14. Con objeto de favorecer la biodiversidad de los ecosistemas agrícolas (reservorios de fauna auxiliar) se recomienda establecer áreas no cultivadas en las proximidades a las parcelas de cultivo.
15. Prácticas prohibidas:
    - Utilización de calendarios de tratamientos, al margen de las intervenciones preventivas debidamente justificadas.
    - Abandonar el control fitosanitario antes de la finalización del ciclo vegetativo del cultivo.
    - El vertido, en el agua y en zonas muy próximas a ella, de líquidos procedentes de la limpieza de la maquinaria de tratamiento.
    - Aplicar productos fitosanitarios en condiciones meteorológicas desfavorables.

3

PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA GESTION INTEGRADA DE PLAGAS

Principios para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas, Enfermedades y Malas Hierbas

De acuerdo con el anexo I del Real Decreto 1311/2012, los principios generales para la Gestión Integrada de Plaga, serán:

a) La prevención o la disminución de poblaciones de organismos nocivos hasta niveles no perjudiciales debe lograrse o propiciarse, entre otras posibilidades, especialmente por:

- rotación de los cultivos,
- utilización de técnicas de cultivo adecuadas (por ejemplo en cultivos herbáceos: técnica de la falsa siembra, fechas, densidad y profundidad de siembra, sistema adecuado de laboreo, ya sea convencional, mínimo laboreo o siembra directa; y en cultivos arbóreos: sistemas de plantación, fertilización, poda y aclareo adecuados),
- utilización de material de siembra o plantación certificado libre de agentes nocivos,
- utilización, cuando proceda, de variedades resistentes o tolerantes a los biotipos de los agentes nocivos predominantes, así como de simientes y material de multiplicación normalizados,
- utilización de prácticas de fertilización, enmienda de suelos y riego y drenaje equilibradas,
- prevención de la propagación de organismos nocivos mediante medidas profilácticas (por ejemplo, limpiando periódicamente la maquinaria y los equipos, desinfectando herramientas, o cuidando el tránsito de aperos, maquinaria y vehículos entre zonas afectadas y no afectadas),
- protección y mejora de los organismos beneficiosos importantes, por ejemplo con medidas fitosanitarias adecuadas o utilizando infraestructuras ecológicas dentro y fuera de los lugares de producción,
- sueltas o liberaciones de dichos organismos beneficiosos en caso necesario.

b) Los organismos nocivos deben ser objeto de análisis preventivo y seguimiento durante el cultivo mediante métodos e instrumentos adecuados, cuando se disponga de ellos. Estos instrumentos adecuados deben incluir la realización de observaciones sobre el terreno y sistemas de alerta, previsión y diagnóstico precoz, apoyados sobre bases científicas sólidas, así como las recomendaciones de asesores profesionalmente cualificados.

c) Se debe procurar conocer el historial de campo en lo referente a los cultivos anteriores, las plagas, enfermedades y malas hierbas habituales y el nivel de control obtenido con los métodos empleados. Sobre la base de los resultados de esta vigilancia, los usuarios profesionales deberán tomar decisiones sobre las estrategias de gestión integrada a seguir, incluyendo la aplicación de medidas fitosanitarias y el momento de aplicación de ellas. Cuando sea posible, antes de efectuar las medidas de control deberán tenerse en cuenta los niveles umbral de los organismos nocivos establecidos para la región, las zonas específicas, los cultivos y las condiciones climáticas particulares.

d) Los métodos biológicos, físicos y otros no químicos deberán preferirse a los métodos químicos. En todo caso, se emplearán de forma integrada con los productos fitosanitarios cuando no permitan un control satisfactorio de las plagas.

e) Los productos fitosanitarios aplicados deberán ser tan específicos para el objetivo como sea posible, y deberán tener los menores efectos secundarios para la fauna auxiliar, la salud humana, los organismos a los que no se destine y el medio ambiente, de acuerdo con lo dispuesto entre los artículos 30 y 35 del Real Decreto 1311/2012.

f) Los usuarios profesionales deberán limitar la utilización de productos fitosanitarios y otras formas de intervención a los niveles que sean necesarios, por ejemplo, mediante la optimización de las dosis, la reducción de la frecuencia de aplicación o mediante aplicaciones fraccionadas, teniendo en cuenta que el nivel de riesgo que representan para la vegetación debe ser aceptable, que no incrementan el riesgo de desarrollo de resistencias en las poblaciones de organismos nocivos y que los niveles de intervención establecidos no suponen ninguna merma sobre la eficacia de la intervención realizada. Para este objetivo son muy útiles las herramientas informáticas de ayuda a la decisión cuando se dispongan de ello.

g) Cuando el riesgo de resistencia a una materia activa fitosanitaria sea conocido y cuando el nivel de organismos nocivos requiera repetir la aplicación de productos fitosanitarios en los cultivos, deberán aplicarse las estrategias disponibles contra la resistencia, con el fin de mantener la eficacia de los productos. Esto deberá incluir la utilización de materias activas o mezclas con distintos mecanismo de resistencia y modos de acción de forma alterna.

h) Los usuarios profesionales deberán comprobar la eficacia de las medidas fitosanitarias aplicadas sobre la base de los datos registrados sobre la utilización de productos fitosanitarios y del seguimiento de los organismos nocivos.

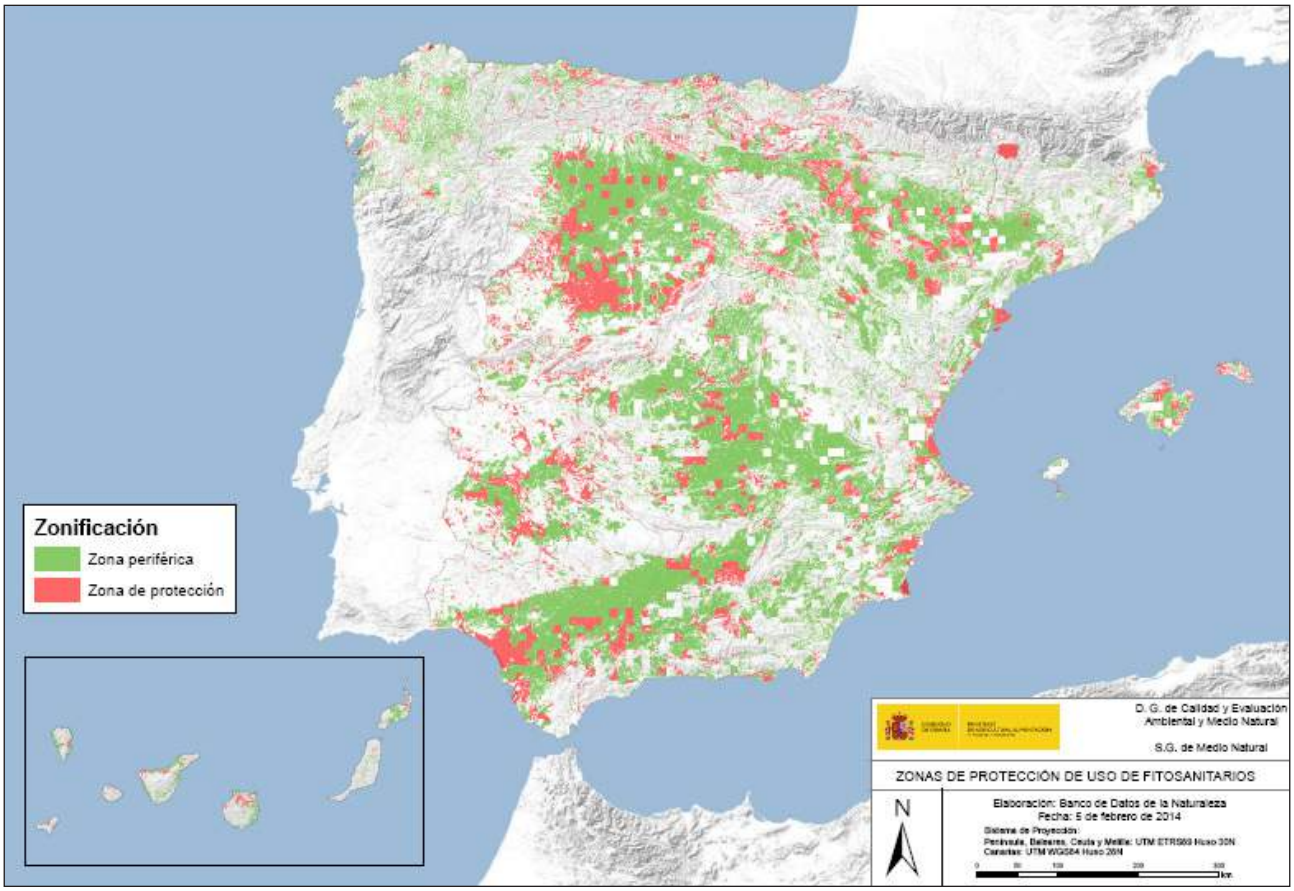
4

MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ZONAS DE PROTECCIÓN

Medidas específicas para zonas de protección

Los medios agrarios españoles mantienen una importante biodiversidad. Sin embargo, existen datos que indican que en las últimas décadas han disminuido las poblaciones de muchas especies silvestres. Su conservación es importante, y por eso el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, y en concreto su artículo 34, pretende, entre otros objetivos, que se reduzca el riesgo para plantas y animales derivado del uso de productos fitosanitarios en las zonas de mayor interés.

De este modo, se han identificado estas zonas, que resultan ser las más sensibles por estar en ellas presentes las especies más amenazadas, tanto de flora como de fauna. Para definir estas zonas (llamadas "Zonas de protección") se ha considerado la presencia de especies protegidas en zonas agrícolas, la red Natura 2000 y la presencia de masas de agua. El resultado ha sido una cartografía con tres grandes categorías: zonas no agrícolas, zonas periféricas (agrícolas con bajo riesgo) y zonas de protección (agrícolas con alto riesgo). La metodología empleada para la delimitación de estas zonas puede consultarse en el Anexo I.



Para las zonas de protección (en rojo en el mapa) se emiten una serie de recomendaciones para el uso sostenible de productos fitosanitarios y la conservación de las especies protegidas. Para las zonas periféricas no se emiten recomendaciones más allá de las obligaciones legales establecidas en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre.

Consulta a través de SIGPAC

La cartografía de las zonas de protección se puede consultar en el visor SIGPAC: http://sigpac.mapa.es/fega/visor/

Para conocer si una explotación se encuentra situada en una zona de protección, y consultar los detalles de las parcelas y recintos, se debe acceder a la pestaña "Consulta" y "Propiedades" en el propio visor.

Medidas a aplicar

Para las zonas de protección (en rojo en el mapa), se propone la aplicación de las siguientes medidas:

1.- Contratación de la figura del asesor como práctica recomendada en todas las zonas de protección de especies amenazadas, independientemente de que el cultivo esté declarado como de baja utilización de productos fitosanitarios. Con esto se pretende hacer hincapié en la búsqueda de la racionalización de los tratamientos.

2.- Recomendación de realización de inspecciones de maquinaria cada 2 años, en lugar de los 3 años prescritos en el Real Decreto 1702/2011. Al margen de esto se recomienda realizar la comprobación de los equipos antes de cada tratamiento.

3.- Utilización de boquillas antideriva.

4.- Fomento de la gestión de residuos mediante la contratación de un gestor de residuos autorizado o la implantación de un sistema de gestión de residuos 'in situ' en los términos definidos en los artículos 39 y 41 del RD 1311/2012.

5.- Establecimiento de bandas de seguridad más amplias en relación con masas de agua superficiales en términos de realización de tratamientos, regulación y comprobación de equipos.

6.- Fomento del uso de productos fitosanitarios no clasificados como peligrosos para el medio ambiente. Se recomienda evitar los productos etiquetados con los pictogramas siguientes:

1

2

7.- Fomento del establecimiento de áreas de compensación ecológica y del incremento de zonas en barbecho en las que no se lleven a cabo tratamientos para favorecer a la fauna y flora silvestre.

8.- Fomentar que se minimice la aplicación directa de productos fitosanitarios y se reduzcan los potenciales riesgos de contaminación difusa en los siguientes tipos de ambientes:

- Lugares en los que se conservan manchas cercanas de vegetación natural (bosque, matorral, pastizales…) y/o existen cursos fluviales o masas de agua en las inmediaciones.
- Elementos que diversifican el paisaje y que son refugio para fauna y flora, como lindes de caminos, riberas de arroyos, acúmulos de piedras, rodales de árboles o matorral, etc. Estos elementos poseen un valor natural y socioeconómico es muy importante, por ejemplo, al acoger a muchas especies polinizadoras, controladoras naturales de plagas o cinegéticas, así como a los insectos y plantas que constituyen su alimento.
- Entorno de cuevas, simas, oquedades, puentes de piedra o edificios singulares que sirvan como refugio a murciélagos, así como en sus zonas conocidas de alimentación.

9. – En su caso, fomento de la sustitución de semillas blindadas por otras que no sean tóxicas para las aves.

1 Corresponde a la clasificación de peligros para el medio ambiente acuático en las categorías indicadas en la etiqueta con R50, R50/53 o R51/53, según establece el Real Decreto 255/2003.

2 Corresponde a la clasificación de peligros para el medio ambiente acuático en las categorías indicadas en la etiqueta con H400, H410 o H411, según establece el Reglamento 1272/2008 (Reglamento CLP).

5

LISTADO DE PLAGAS

Panorámica de rastrojo en el término de Marazuela (Segovia)

	Página	
PLAGAS	**CE**	**FICHA**
Zabro (*Zabrus tenebrioides* Goeze)	27	57
Gusanos de alambre (*Agriotes* sp.)	27	61
Nematodo del quiste de los cereales (*Heterodera avenae* Wollenweber)	28	65
Limaco o babosa (*Dreoceras* sp.)	29	69
Pulgones de otoño y otros (*Rhopalosiphum padi* L., *Rhopalosiphum maidis* Fitch y otros)	29	73
Pulgones de espiga (*Sitobion avenae* F.)	30	77
Mosquito del cereal (*Mayetiola destructor* Say, *M. mimeuri* Mesnil, *M. avenae* Marchal)	30	81
Crisomelido del cereal (*Oulema melanopa* L.)	31	85
Trips del trigo (*Haplothrips tritici* Kurdjumov)	31	89
Polilla del cereal o Nefasia (*Cnephasia pumicana* Zeller)	32	95
Tronchaespigas o aguijonero del cereal (*Calamobius filum* Rossi)	32	99
Cefo (*Cephus pygmaeus* L.)	33	103
Chinches de los cereales: Garrapatillo o paulilla (*Aelia rostrata* de Fabricius); Sampedrito o paulillón (*Eurygastes austriacus* Schrk.)	33	107
Nematodo de la espiga (*Anguina* sp.)	33	111
ENFERMEDADES		
Carbón desnudo (*Ustilago* sp.)	34	115
Caries o tizón del trigo (*Tilletia caries* (D.C.) Tul)	34	119
Helmintosporiosis rallada de la cebada (*Drechslera gramínea* Rabenh)	35	123
Mancha oval u ocelar del pie del trigo (*Oculimacula* sp.)	35	127
Pie negro (*Gaeumannomyces graminis* Walker)	36	131
Rizoctonia (*Rhizoctonia* sp.)	36	135
Helmintosporiosis reticular de la cebada (*Pyrenophora teres* Drechsler)	37	139
Oídio de los cereales (*Blumeria* (*Erysiphe*) *graminis* DC.)	37	143
Rincosporiosis (cebada, centeno) (*Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis)	38	147
Septoriosis (*Septoria tritici* Desm. y *S. nodorum* Berk.)	38	151
Roya parda (*Puccinia triticina* Roberge, *P. recondita* Eriksson)	39	155
Roya amarilla (*Puccinia striiformis* Westendorp)	39	159
Fusariosis (*Fusarium graminearum* Schwabe, *F. roseum* (Link) Snyder & Hansen y *Microdochium nivale* (Fries) Samuels & I. C. Hallett)	40	163
MALAS HIERBAS		
Alpiste, Alpistera (*Phalaris* spp. L.)	41	177
Avena loca, avena mala, ballueca, cogula (*Avena sterilis* L., *A. fatua* L.)	41	181
Bromo (*Bromus diandrus* Roth.)	42	185
Vallico, luello (*Lolium rigidum* Gaud.)	42	189
Amapola (*Papaver rhoeas* L.)	43	193

Capitana, reina del campo, barrella (*Salsola kali* L.)	43	197
Lapa, amor del hortelano, ciapes, rasperuela (*Galium aparine* L.)	44	201
Verónica, hierba gallinera, propolina (*Veronica hederifolia* L., *V. persica* Poiret)	44	205

6

CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Zabro (*Zabrus tenebrioides* Goeze)	La vigilancia se inciará desde el momento de la nascencia del cultivo hasta la fase de ahijado	Rotación de cultivos, evitando repetir cultivos sensibles cuando en años anteriores se haya detectado la plaga Eliminar el ricio por medios mecánicos en el intercultivo Evitar siembras sin laboreo en parcelas donde se haya detectado la plaga Evitar siembras excesivamente tempranas	Entre la nascencia y las 3 hojas del cultivo: - Cebada de ciclo largo: daño en 10-15 plantas/m^2 - Trigo ciclo largo: daño en 8-10 plantas/m^2		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Gusanos de alambre (*Agriotes* sp.)	Delimitar los rodales o parcelas donde se observen los daños para establecer estrategias de control para la campaña siguiente	Evitar la siembra de cereal después de una pradera plurianual, caso de que sea necesario, se laboreará la pradera en verano En parcelas donde se ha detectado daños, se puede laborear el suelo en verano o en invierno Mantener la parcela limpia de malas hierbas en los periodos intercultivo	No está definido		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Aplicación de insecticidas a las semillas, o al suelo cuando se hayan detectado daños el año anterior

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Nematodo del quiste de los cereales (*Heterodera avenae* Wollenweber)	Seguimiento visual basado en la sintomatología de los daños sobre el cultivo desde nascencia hasta el encañado e identificación de los rodales afectados por la plaga	Rotaciones de cultivo: evitar el monocultivo de cereal Incluir cultivos a la rotación que reduzcan la densidad de población de la plaga como alfalfa, remolacha, colza, maíz o sorgo Realizar siembras poco profundas para obtener plantas más vigorosas Realizar la siembra en fechas que no coincidan con la eclosión de las larvas, en zonas de inviernos fríos se deben evitar siembras tardías de otoño, pero en zonas de inviernos menos rigurosos es preferible retrasarlas Eliminar ricios de trigo y gramíneas sensibles en los periodos intercultivos Un pase de rodillo compactador, antes o después de la siembra, dificulta la actividad de la plaga y puede favorecer al cultivo	No está definido		En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo de cereal

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Limaco o babosa (*Deroceras* sp.)	Vigilancia, especialmente de los bordes de la parcela desde antes de la siembra hasta el ahijamiento	En parcelas de riesgo o que en su historial hayan presentado daños importantes, se evitará la cubierta vegetal en el intercultivo, al menos en fechas próximas a la siembra Se procurará dejar el lecho de siembra fino, con pocos tormos y sin huecos que facilitan el movimiento de los limacos en el suelo Se evitará que quede gran cantidad de paja en superficie porque ofrece protección a la plaga y favorece su multiplicación	Si se hace seguimiento con trampa, 1 adulto por trampa previo a la siembra Después de nascencia, presencia de daños		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Aplicación de cebos Utilización de productos respetuosos con la fauna auxiliar
Pulgones de otoño y otros (*Rhopalosiphum padi* L., *Rhopalosiphum maidis* Fitch y otros)	Vigilancia de las parcelas desde 1 hoja a ahijado, realizando un itinerario representativo	Eliminar el ricio en el periodo intercultivo por medios mecánicos o químicos En zonas de riesgo, se preferirán las variedades tolerantes Evitar siembras excesivamente tempranas, sobre todo en zonas endémicas o donde el cereal de invierno se encuentre próximo a cultivos de maíz Favorecer la presencia de enemigos naturales de los pulgones	En zonas endémicas, presencia de pulgón En otras zonas, 10% de las plantas con al menos un pulgón		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Insecticidas a la semilla solo en casos de riesgo elevado Utilizar insecticidas de aplicación foliar antes del ahijamiento

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Pulgones de espiga (*Sitobion avenae* F.)	Muestreo visual de la parcela, valorando la presencia de pulgón en el borde y en el interior por separado	Abonado nitrogenado equilibrado Riego por aspersión para lavar las espigas Favorecer la presencia de enemigos naturales de los pulgones	Tratar si en el periodo de espigado, al menos la mitad de las espigas tienen más de 5 pulgones		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Mosquito del cereal (*Mayetiola destructor* Say, *M. mimeuri* Mesnil, *M. avenae* Marchal)	Dirigir el muestreo hacia plantas amarillas o debilitadas aparecidas a final de otoño y comprobar la presencia de pupas en la base de las plantas, los rodales de estas plantitas parasitadas marcan la peligrosidad de la plaga si se producen condiciones idóneas para el insecto en primavera, si se detectan daños se establecerán medidas preventivas para el cultivo siguiente	No labrar durante el verano los rastrojos de parcelas que hayan estado atacadas, a fin de que las pupas de *Mayetiola* puedan ser presa de sus parasitoides; el alzado del rastrojo se deberá hacer de forma que la parcela pueda recoger las lluvias de principios de otoño y es recomendable realizarlo a final del verano Las parcelas destinadas a cultivo de cereal deberán estar limpias de ricias desde el comienzo del otoño hasta la siembra Es recomendable que una parcela afectada por *Mayetiola* permanezca 2 campañas sin cultivar cereales Evitar siembras muy tempranas Elegir variedades menos sensibles	No está definido		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente No es aconsejable realizar aplicaciones insecticidas en primavera contra esta plaga

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Crisomelido del cereal (*Oulema melanopa* L.)	Estimar la presencia de larvas en las hojas recorriendo la parcela en el borde y en el interior por separado	Sembrar variedades precoces para reducir el daño al final de ciclo Laboreo del suelo al principio del verano para reducir la población	No está definido		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente En caso fuertes infestaciones, aplicar insecticidas contra larvas
Trips del trigo (*Haplothrips tritici* Kurdjumov)	Contar las larvas por espiga de al menos 10 espigas. Se puede simplificar contando sólo las larvas por espiguilla de 4 espiguillas de la parte central de cada espiga, y calcular las larvas por espiga multiplicando las larvas por espiguilla por 13	La práctica habitual del alzado del terreno con el rastrojo en el otoño y la quema de rastrojos disminuye la población media En zonas de alta incidencia y riesgo se aconsejan siembras tempranas, variedades precoces de ciclo corto y un adecuado abonado Elegir variedades que presenten una morfología que dificulte la instalación de la plaga	El umbral es de 15-20 larvas por espiga. El mejor momento para prevenir el daño es intervenir entre el estado de zurrón y el inicio de la formación del grano		En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para esta plaga en el cultivo de cereal

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Polilla del cereal o Nefasia (*Cnephasia pumicana* Zeller)	Vigilar los bordes de parcelas proximos a zonas arboladas o matorral, en caso de población elevada continuar hacia el interior Se tomarán plantas enteras, examinando todas las hojas, en especial las más viejas	Realizar rotaciones de cultivo Retrasar la fecha de siembra a la primavera con variedades de ciclo adecuado	40 larvas por metro cuadrado	**Medios Biológicos** El microhimenóptero bracónido Microgaster tiro Reinh parasita estados larvarios L5 y L6 Los trichográmmidos parasitan los huevos	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Tratar con insecticidas antes de que las larvas penetren en el zurrón Puede ser suficiente con proteger los márgenes de las parcelas próximos a la zona de invernada
Tronchaespigas o aguijonero del cereal (*Calamobius filum* Rossi)	Para detectar la presencia de la plaga debe utilizarse una manga entomológica Deben establecerse, al menos, cinco puntos de barrido en la parcela. Cada barrido debe consistir en, al menos, tres pases de manga Cuando la densidad de población es muy elevada, es posible realizar seguimiento de capturas con trampas cromotrópicas engomadas Iniciar los muestreos a partir de la apertura de la vaina de la hoja bandera	Cosechar lo más bajo posible en las parcelas con presencia Enterrar el rastrojo en las parcelas afectas con una labor profunda de vertedera Rotaciones de cultivo	No está definido		En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo de cereal

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Cefo (*Cephus pygmaeus* L.)	Para determinar el inicio de vuelo, utilizar placas engomadas amarillas o mangas entomológicas	Cosechar lo más bajo posible en las parcelas con presencia Enterrar el rastrojo en las parcelas afectas con una labor profunda de vertedera Rotaciones de cultivo Retraso de la fecha de siembra a la primavera	No está definido		En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo de cereal
Chinches de los cereales: Garrapatillo o paulilla (*Aelia rostrata* de Fabricius); Sampedrito o paulillón (*Eurygastes austriacus* Schrk.)	Vigilancia visual sobre los márgenes de las parcelas, cultivos más adelantados o cultivos de centeno si hubiera	En zonas endémicas, sustituir el trigo por cebada Siembra de variedades tempranas o de maduración precoz Limpiar otras gramíneas espontáneas	2-4 adultos/m^2 10-20 ninfas/m^2	**Medios Biológicos** Heminópteros como Asolcus sp. y Telenomus sp. Parasitan los huevos El hongo Beauveria sp. y la mosca Gymnosoma sp. destruyen adultos	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Intervenir sobre los primeros focos antes de detectar las primeras puestas
Nematodo de la espiga (*Anguina* sp.)	Las observaciones se realizarán sobre las espigas, después de iniciada la maduración de la cebada, cuando vuelca la cabeza hacia el suelo	Limpiar las máquinas y aperos al salir de parcelas afectadas Utilizar semilla libre de Anguina En parcelas afectadas, se establecerá una estrategia de erradicación, consistente en no sembrar cebada en las dos campañas siguientes y eliminar las plantas de cebada de la parcela en los dos años siguientes antes de que formen espigas	Presencia de espigas afectadas		En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para esta plaga en el cultivo de cereal

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Carbon desnudo (*Ustilago* sp.)	La enfermedad no tiene cura, la vigilancia debe hacerse para la producción de semilla	Utilizar semilla certificada Caso de utilizar semilla de autoconsumo, no debe utilizarse semilla proveniente de parcelas infectadas. Utilizar los umbrales definidos en el Reglamento técnico antes nombrado No utilizar para siembra, grano de proveniencia desconocida Ante la sospecha de que la semilla pueda estar contaminada podrá optarse por la desinfección de semilla previo a la siembra	Categorías prebase y base, de 50 plantas/ha Certificada R-1, de 500 plantas/ha Certificada R-2, de 1000 plantas/ha		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Desinfectar la semilla
Caries o tizón del trigo (*Tilletia caries* (D.C.) Tul)	Vigilar las parcelas, expecialmente en el momento de la cosecha del trigo para detectar su presencia La enfermedad no tiene cura, la vigilancia debe hacerse para la producción de semilla de trigo	Utilizar semilla certificada No utilizar para siembra grano de proveniencia desconocida En parcelas afectas evitar sembra trigo al menos un año Extremar las medidas limpieza de maquinaria y herramientas durante la cosecha y posterior traslado del grano ya que es el momento crítico para diseminar la enfermedad	Categorías prebase y base, de 5 plantas/ha Certificada R-1 y certificada R-2, de 50 plantas/ha	**Medios biológicos** Pseudomonas clorophaciens tiene cierta eficacia sobre semilla	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Desinfectar la semilla

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Helmintos-poriosis rallada de la cebada (*Drechslera graminea* Rabenh)	La enfermedad no tiene cura, la vigilancia debe hacerse para la producción de semilla de cebada	Utilizar semilla certificada Caso de utilizar semilla de autoconsumo, no debe utilizarse semilla proveniente de parcelas infectadas. Utilizar los umbrales definidos en el Reglamento técnico antes nombrado No utilizar para siembra, grano de proveniencia desconocida Ante la sospecha de que la semilla pueda estar contaminada podrá optarse por la desinfección de semilla previo a la siembra	Categorías prebase y base, de 50 plantas/ha Certificada R-1, de 500 plantas/ha Certificada R-2, de 1000 plantas/ha		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Desinfectar la semilla
Mancha oval u ocelar del pie del trigo (*Oculimacula* sp.)	Tomar un mínimo de 50 plantas por parcela y evaluar la presencia de la enfermedad en la base de los tallos, en la fase de inicio de encañado hasta dos nudos del cultivo	Rotaciones de cultivo. Evitar la siembra de cereales sensibles y eliminar malas hierbas gramíneas Evitar la siembra precoz de trigo de invierno Utilizar variedades poco sensibles No cometer excesos de fertilización nitrogenada En parcelas afectadas, será preferible un laboreo superficial para facilitar la descomposicíon de la paja	40% de tallos afectados		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Pie negro (***Gaeumannomyces graminis* Walker**)	Realizar estimaciones visuales en precosecha, el objetivo del muestreo es cuantificar plantas afectadas (tallos o espigas), el cambio de color en las primeras plantas puede ser indicador de la enfermedad La detección de la enfermedad servirá para programar medidas preventivas en la siguiente campaña	Rotación de cultivos, evitar la repetición de cultivos de cebada y trigo Incluir cultivos en la rotación que rompan el ciclo de la enfermedad como sorgo, avena, patata y barbecho Eliminar las hierbas sensibles, incluido el ricio de trigo en el periodo intercultivo Evitar las siembras precoces de otoño No utilizar dosis de siembra elevadas Realizar laboreos que permitan la aireación, drenaje y eviten la compactación del suelo	No está definido		En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos para este uso en el cultivo de cereal
Rizoctonia (*Rhizoctonia* sp.)	Realizar el muestreo a partir del inicio de la maduración, el objetivo del muestreo es cuantificar el número de plantas afectadas (tallos o espigas) La detección de la enfermedad servirá para programar medidas preventivas en la siguiente campaña	Rotación de cultivos larga, evitando la repetición de especies sensibles, se consideran sensibles los cereales de invierno, incluidas hierbas silvestres Laboreos profundos, mejor con volteo, para destruir los esclerocios Evitar siembras precoces	No está definido		En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos para este uso en el cultivo de cereal

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Helmintos-poriosis reticular de la cebada (*Pyrenophora teres* Drechsler)	Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración	Rotaciones de cultivo, no repetir cultivo de cebada Eliminar ricio de cebada en el periodo intercultivo Enterrar los restos de cultivo en parcelas que se hayan visto afectadas por la enfermedad No realizar siembras precoces Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno	100% de las plantas hay al menos 2 manchas en sus hojas		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Oídio de los cereales (*Blumeria (Erysiphe) graminis* DC.)	Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración	Sembrar variedades poco sensibles Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno Evitar aportaciones de nitrógeno tardías No utilizar dosis de semilla demasiado elevadas	Desde dos nudos a zurrón, cuando el 25 % de plantas de trigo muestran manchas en las 3 últimas hojas Desde espigado a floración, cuando el 50 % de plantas de trigo o 100 % en cebada presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Rincosporiosis (cebada, centeno) (*Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis)	Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración	Utilizar variedades poco sensibles Evitar la siembra temprana de variedades sensibles Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno	El 100% de las plantas hay al menos 2 manchas en sus hojas		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Septoriosis (*Septoria tritici* Desm. y *S. nodorum* Berk.)	Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración	Enterrar los restos de cultivo en parcelas que se hayan visto afectadas por la enfermedad Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo Evitar las siembras precoces Sembrar variedades poco sensibles Utilizar semilla tratada cuando provenga de parcelas que se hayan visto afectadas en la primavera Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno	Desde dos nudos a zurrón, tratar cuando el 25 % de plantas tiene el 10% de la superficie foliar de las 3 últimas hojas ocupadas por manchas del hongo Desde espigado a floración, tratar cuando el 50 % de plantas presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente No repetir fungicidas del mismo modo de acción Desinfección de semilla cuando provenga de campos de multiplicación afectados

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Roya parda (*Puccinia triticina* Roberge, *Puccinia recondita* Eriksson)	Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela Control de la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegada en al menos 100 tallos principales entre 2 nudos y floración	Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo No realizar siembras precoces Sembrar variedades poco sensibles Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno	Desde dos nudos a zurrón, el 20 % de plantas muestren presencia de pústulas en las 3 últimas hojas desarrolladas Desde espigado a floración, el 50 % de plantas muestren presencia de pústulas en las 2 últimas hojas y/o espiga		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Roya amarilla (*Puccinia striiformis* Westendorp)	Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela Control de la presencia de la enfermedad sobre los tallos y todas las hojas activas en al menos 100 tallos principales entre inicio de encañado y floración	Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo Sembrar variedades poco sensibles o resistentes si las hubiera No realizar siembras precoces Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno	Detección de los primeros síntomas, teniendo en cuenta las condiciones y predicciones climáticas		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo (*)	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (**)	Medios químicos
Fusariosis (*Fusarium graminearum* Schwabe, *F. roseum* (Link) Snyder & Hansen y *Microdochium nivale* (Fries) Samuels & I.C.Hallett)	En el periodo de espigado a floración, observar las prediciones climáticas	Rotaciones de cultivo, la repetición de cultivos sensibles (maíz y trigo) incrementa el riesgo de desarrollo de la enfermedad Enterrar los restos de cultivo para reducir el inóculo Sembrar variedades poco sensibles No utilizar dosis de semilla elevada Utilizar semilla tratada cuando provenga de parcelas que se hayan visto afectadas en la primavera Evitar los riegos por aspersión en el periodo de floración	Riesgo elevado de lluvias o humedad relativa elevada durante varios días coincidiendo con el periodo de floración del cultivo		Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Aplicar fungicidas eficaces en floración cuando se den situaciones de riesgo

(*) La decisión se toma para cada parcela.
(**) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención.

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
Alpiste, Alpistera (*Phalaris* spp.)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Observación visual del campo a partir del desarrollo de la 1ª hoja del cultivo	25 plantas/m^2	Evitar la entrada de semillas de alpiste en el campo en la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección Laboreo del suelo que entierre en profundidad las semillas y las plántulas emergidas Rotación de cultivos empleando preferentemente los que tengan desarrollo estival	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Diversificar anualmente los herbicidas con los distintos mecanismos de acción disponibles para el conjunto de una rotación con diversos cultivos, a fin de prevenir y/o manejar la aparición de resistencias Realizar preferiblemente aplicaciones precoces Hay que tener en cuenta para ello la clasificación de los herbicidas por el HRAC, que se encuentra disponible en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html
Avena loca, avena mala, ballueca, cugula (*Avena sterilis* L., *A. fatua* L.)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Observación visual del campo desde las 2 hojas desarrolladas hasta la aparición del 2º nudo del cultivo	5 plantas/m^2	Evitar la entrada de semillas de avena loca en el campo con la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección Rotación de cultivos. La inclusión del barbecho y cultivos de siembra primaveral aumenta el tiempo disponible para provocar la nascencia y posterior eliminación de las malas hierbas. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de uso de herbicidas de diferente grupo de acción Eliminación de nascencias mediante laboreo del suelo Retraso de siembra del cultivo que permita eliminar nascencias previas de la mala hierba	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Diversificar anualmente los herbicidas con los distintos mecanismos de acción disponibles para el conjunto de una rotación con diversos cultivos, a fin de prevenir y/o manejar la aparición de resistencias Realizar preferiblemente aplicaciones precoces Hay que tener en cuenta para ello la clasificación de los herbicidas por el HRAC, que se encuentra disponible en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
Bromo (*Bromus diandrus* Roth. y otras especies del género *Bromus*)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Observación visual del campo a partir del desarrollo de la 1ª hoja del cultivo o de la mala hierba	10 plantas/m^2	Evitar la entrada de semillas de bromo en el campo con la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección Mantenimiento de bordes de parcelas para evitar que las semillas de bromo caigan sobre las parcelas Rotación de cultivos. La inclusión del barbecho y cultivos de verano aumenta el tiempo disponible para provocar la nascencia y posterior eliminación de las malas hierbas. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de uso de herbicidas de diferente grupo de acción Realizar una labor ligera en verano u otoño para facilitar la nascencia del bromo y su posterior arranque Laboreo de volteo, que implique un enterrado de la semilla en profundidad Retraso de la siembra combinado con falsas siembras	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Diversificar anualmente los herbicidas con los distintos mecanismos de acción disponibles para el conjunto de una rotación con diversos cultivos, a fin de prevenir y/o manejar la aparición de resistencias Realizar preferiblemente aplicaciones precoces Hay que tener en cuenta para ello la clasificación de los herbicidas por el HRAC, que se encuentra disponible en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html
Vallico, luello, margallo (*Lolium rigidum* Gaud.)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Observación visual del campo a partir del estado fenológico de 1 hoja desarrollada hasta la aparición del 2º nudo del cultivo	15 plantas/m^2	Evitar la entrada de semillas de vallico en el campo con la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección Rotación de cultivos. La inclusión del barbecho y cultivos de verano aumenta el tiempo disponible para provocar la nascencia y posterior eliminación de las malas hierbas. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de uso de herbicidas de diferente grupo de acción Realizar una labor ligera en verano u otoño para facilitar la nascencia del vallico y su posterior arranque Laboreos que impliquen un enterrado de la semilla en profundidad Retraso de la siembra combinado con falsas siembras	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Diversificar anualmente los herbicidas con los distintos mecanismos de acción disponibles para el conjunto de una rotación con diversos cultivos, a fin de prevenir y/o manejar la aparición de resistencias Realizar preferiblemente aplicaciones precoces Hay que tener en cuenta para ello la clasificación de los herbicidas por el HRAC, que se encuentra disponible en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
Amapola, ababol (*Papaver rhoeas* L.)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Observación visual del campo a partir del desarrollo de la 1ª hoja desarrollada hasta la aparición del 2º nudo del cultivo	15 plantas/m^2	Evitar la entrada de semillas de amapola en el campo con la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección Como medida de control mecánico: • Aumento de la densidad de siembra • Empleo de la grada de varillas flexibles	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Diversificar anualmente los herbicidas con los distintos mecanismos de acción disponibles para el conjunto de una rotación con diversos cultivos, a fin de prevenir y/o manejar la aparición de resistencias Realizar preferiblemente aplicaciones precoces Hay que tener en cuenta para ello la clasificación de los herbicidas por el HRAC, que se encuentra disponible en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html
Capitana, reina del campo, barrella (*Salsola kali* L.)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Observación visual del campo a partir del desarrollo de la 3er hijuelo del cultivo	3 plantas/m^2	Evitar la entrada de semillas de capitana en el campo con la semilla del cultivo, con la maquinaria de laboreo o de recolección Limpieza de los rastrojos con picadora Como medida de control mecánico: • Aumento de la densidad de siembra • Empleo de la grada de varillas flexibles al final del verano	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Diversificar anualmente los herbicidas con los distintos mecanismos de acción disponibles para el conjunto de una rotación con diversos cultivos, a fin de prevenir y/o manejar la aparición de resistencias Realizar preferiblemente aplicaciones precoces Hay que tener en cuenta para ello la clasificación de los herbicidas por el HRAC, que se encuentra disponible en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
Lapa, amor del hortelano, ciapes, rasperuela (*Galium aparine* L.)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Observación visual del campo a partir del estado fenológico de 2ª hoja desarrollada hasta la aparición del 2º nudo del cultivo	5 plantas/m^2	Evitar la entrada de semillas de lapa en el campo con la semilla de cereal, con la maquinaria de laboreo o de recolección Rotaciones que incluyan cultivos de primavera La reducción del laboreo reduce su población Retraso de la siembra combinado con falsas siembras Como medida de control mecánico: • Aumento de la densidad de siembra • Empleo de la grada de varillas flexibles	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Diversificar anualmente los herbicidas con los distintos mecanismos de acción disponibles para el conjunto de una rotación con diversos cultivos, a fin de prevenir y/o manejar la aparición de resistencias Realizar preferiblemente aplicaciones precoces Hay que tener en cuenta para ello la clasificación de los herbicidas por el HRAC, que se encuentra disponible en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html
Verónica, hierba gallinera, propolina (*Veronica hederifolia* L., *V. persica* Poiret)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Observación visual del campo a partir del estado fenológico de 2ª hoja desarrollada hasta final de ahijamiento	40 plantas/m^2	Evitar la entrada de semillas de verónica en el campo con la maquinaria de laboreo o de recolección Rotaciones que incluyan cultivos de primavera Retraso de la siembra combinado con falsas siembras Como medida de control mecánico: • Aumento de la densidad de siembra • Empleo de la grada de varillas flexibles a partir del estado de cotiledones de la mala hierba	Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Diversificar anualmente los herbicidas con los distintos mecanismos de acción disponibles para el conjunto de una rotación con diversos cultivos, a fin de prevenir y/o manejar la aparición de resistencias Hay que tener en cuenta para ello la clasificación de los herbicidas por el HRAC, que se encuentra disponible en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html

ANEXO I

Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección

Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección

La metodología seguida para la delimitación cartográfica de las Zonas de Protección, a los efectos del Plan de Acción Nacional de Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios, ha seguido una estructura jerárquica de inclusión de distintas capas cartográficas, que se muestra a continuación:

1. Especies protegidas y Red Natura 2000

Se consideran las especies presentes en el Catálogo Español de Especies Amenazadas que podrían verse afectadas negativamente por el empleo de productos fitosanitarios y los territorios incluidos en la Red Natura 2000. La definición de las zonas de protección se basa en el siguiente índice[1]:

$$I = \sum 2(PE) + \sum VU + RN$$

PE = número de especies catalogadas "En Peligro de Extinción"

VU= número de especies catalogadas "Vulnerables"

RN = se refiere a si el territorio está incluido en la Red Natura 2000, en cuyo caso toma valor uno

Por tanto, para cada cuadrícula UTM se obtiene un valor. Este índice se calcula a nivel nacional de forma preliminar a fin de realizar una clasificación de las cuadrículas en dos rangos (protección media –Zonas Periféricas- o alta –Zonas de Protección- a efectos del uso de fitosanitarios, según el valor de cada cuadrícula) realizado mediante análisis de "Cortes naturales" (Natural breaks)[2]. Los rangos de valores que ha ofrecido este método son los siguientes:

Rango de protección	Valores de las cuadrículas en la Península	Valores de las cuadrículas en Canarias
Medio (Zonas Periféricas)	1 - 4	1 - 9
Alto (Zonas de Protección)	> 4	> 9

Una vez definido el punto de corte se debe asegurar que todos los ríos y arroyos (las corrientes y superficies de agua, AG, según viene definido en SIGPAC), están incluidas en la zona de protección. Ello se hace por el especial interés de la conservación de estos medios acuáticos. Para ello, se ha debido recalcular el índice como sigue.

Para la Península y Baleares:

$$I = \sum 2(PE) + \sum VU + RN + 5\,(AG)$$

1. Se utilizan cuadrículas UTM de 10x10 km para las especies, ya que la información sobre su distribución se encuentra en este formato en el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (desarrollado por el Real Decreto 556/2011, de 20 de abril). Para Red Natura 2000 y corrientes y superficies de agua se emplean polígonos, al disponerse de cartografías más detalladas.

2. Natural breaks: Este método identifica saltos importantes en la secuencia de valores para crear clases o rangos, a través de la aplicación de una fórmula estadística (Fórmula de Jenks) que minimiza la variación entre cada clase.

Para Canarias:

$$I = \sum 2(PE) + \sum VU + RN + 10\,(AG)$$

En relación a las especies catalogadas consideradas, se han tenido en cuenta todas aquellas para las que, estando incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, se dispone de información acerca de su distribución geográfica de los siguientes grupos taxonómicos: flora, invertebrados, peces, anfibios y reptiles. Para aves y mamíferos, se han considerado únicamente aquellas especies asociadas a medios agrarios o acuáticos continentales y, por tanto, expuestas a posibles impactos derivados del uso de productos fitosanitarios.

La lista completa de especies consideradas se muestra en el Anexo II.

2. Usos del suelo

Se ha realizado un filtrado de la información resultante, clasificada según los dos rangos definidos (Zonas de Protección y Periféricas), incluyendo únicamente la superficie cuyo uso del suelo corresponde a cultivos (según los usos del suelo definidos en el SIGPAC). Se excluyen por tanto los usos siguientes: viales (CA), edificaciones (ED), forestal (FO), suelos improductivos (IM), pasto con arbolado (PA), pasto arbustivo (PR), pastizal (PS), zona urbana (ZU) y zona censurada (ZV).

3. Parcelas SIGPAC

Con la finalidad de que el producto final se presente en formato fácilmente consultable a través de SIGPAC, la clasificación de las parcelas (derivada del resultado expuesto en los dos primeros pasos) ha sido corregida en aquellas parcelas parcialmente afectadas por Zonas de Protección. De este modo, se ha homogeneizado la consideración de cada parcela.

Para ello, las parcelas con más de un 50% de su superficie en Zona de Protección han sido consideradas en su totalidad como Zonas de Protección. Por contra, aquellas con menos de un 50% de su superficie en Zonas de Protección han sido excluidas completamente de ésta, pasando a ser consideras como Zona Periférica.

Del mismo modo, las parcelas con más de un 50% de su superficie incluida en la Zona Periférica han sido calificadas en su totalidad en esta categoría, mientras que aquellas con menos de un 50% de su superficie en Zona Periférica han sido excluidas completamente de ésta.

4. Humedales

Finalmente, se han considerado como Zonas de Protección todos los Humedales de Importancia Internacional incluidos en la Lista del Convenio de Ramsar presentes en España, debido al interés de la conservación de la biodiversidad que albergan.

ANEXO II

Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección

Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección.

Especies catalogadas "Vulnerable" o "En peligro de extinción" empleadas para la definición de las Zonas de Protección. Se consideran únicamente las poblaciones catalogadas a que se refiere el anejo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

1. **Fauna**
Invertebrados
Cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*); *Oxygastra curtisii*; *Macromia splendens;* Margaritona *(Margaritifera auricularia); Osmoderma eremita; Buprestis splendens; Baetica ustulata;* Pimelia de las arenas *(Pimelia granulicollis);* Escarabajo resorte *(Limoniscus violaceus); Lindenia tetraphylla;* Niña de Sierra Nevada *(Polyommatus golgus); Cucujus cinnaberinus;* Cigarrón palo palmero *(Acrostira euphorbiae);* Opilión cavernícola majorero *(Maiorerus randoi);* Hormiguera oscura *(Phengaris nausithous); Theodoxus velascoi*
Vertebrados
Mamíferos: Musaraña canaria (*Crocidura canariensis*); Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*); Murcielago de cueva (*Miniopterus schreibersii*); Murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*); Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*); Murciélago patudo (*Myotis capaccinii*); Murciélago de Geoffroy o de oreja partida (*Myotis emarginatus*); Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*); Murciélgo bigotudo (*Myotis mystacinus*); Nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*); Nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*); Orejado canario (*Plecotus teneriffae*); Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*); Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*); Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus mehelyi*).
Aves: Alzacola (*Cercotrichas galactotes*); Alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*); Avutarda hubara (*Chlamydotis undulada*); Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*); Corredor sahariano (*Cursorius cursor*); Focha moruna (*Fulica cristata*); Alcaudón chico (*Lanius minor*); Cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*); Milano real (*Milvus milvus*); Malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*); Ganga común (*Pterocles alchata*); Ortega (*Pterocles orientalis*); Tarabilla canaria (*Saxicola dacotiae*); Sisón común (*Tetrax tetrax*); Torillo (*Turnix sylvatica*); Paloma rabiche (*Columba junoniae*).
Peces continentales: Fraile (*Salaria fluviatilis*); Jarabugo (*Anaecypris hispanica*); Fartet (*Aphanius iberus*); Bogardilla (*Squalius palaciosi*); Fartet atlántico (*Aphanius baeticus*); Samaruc (*Valencia hispanica*); Loina (*Chondrostoma arrigonis*); Cavilat (*Cottus gobio*); Esturión (*Acipenser sturio*); Lamprea de arroyo (*Lampetra planeri*).
Reptiles: Tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*); Tortuga mora (*Testudo graeca*); Lagartija de Valverde (*Algyroides marchi*); Lagartija pirenaica (*Iberolacerta bonnali*); Lagarto ágil (*Lacerta agilis*); Lagartija pallaresa (*Iberolaceta aurelioi*); Lagartija aranesa (*Iberolacerta aranica*); Lisneja (*Chalcides simonyi*); Lagarto gigante de La Gomera (*Gallotia gomerana*); Lagarto gigante de Tenerife (*Gallotia intermedia*); Lagarto gigante de El Hierro (*Gallotia simonyi*).
Anfibios: Salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*); Sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*); Tritón alpino (*Mesotriton alpestris*); Rana pirenaica (*Rana pyrenaica*); Rana ágil (*Rana dalmatina*); Ferreret (*Alytes muletensis*); Salamandra norteafricana (*Salamandra algira*).

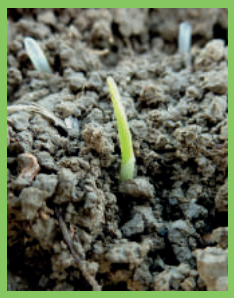
2. **Flora**

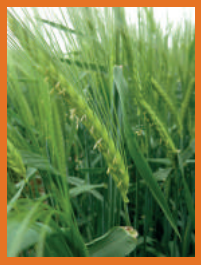
Oro de risco (*Anagyris latifolia*); Cebollín (*Androcymbium hierrense*); *Androsace pyrenaica*; Api d'En Bermejo (*Apium bermejoi*); Aguileña de Cazorla (*Aquilegia pyrenaica* subsp*. cazorlensis*); Arenaria (*Arenaria nevadensis*); Margarita de Lid (*Argyranthemum lidii*); Magarza de Sunding (*Argyranthemum sundingii*); Margarita de Jandía (*Argyranthemum winteri*); Manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*);
Esparraguera de monteverde (*Asparagus fallax*); Estrella de los Pirineos (*Aster pyrenaeus*); *Astragalus nitidiflorus;* Cancelillo (*Atractylis arbuscula*); Piña de mar (*Atractylis preauxiana*); Tabaco gordo (*Atropa baetica*); Bencomia de Tirajana (*Bencomia brachystachya*); Bencomia de cumbre (*Bencomia exstipulata*); Bencomia herreña (*Bencomia sphaerocarpa*); *Borderea chouardii*; *Centaurea borjae*; Cabezón herreño (*Cheirolophus duranii*); Cabezón de Güi-Güí (*Cheirolophus falcisectus*); Cabezón gomero (*Cheirolophus ghomerytus*); Cabezón de Añavingo (*Cheirolophus metlesicsii*); Cabezón de las Nieves (*Cheirolophus santos-abreui*); Cabezón de Tijarafe (*Cheirolophus sventenii gracilis*); Helecha (*Christella dentata*); Garbancera canaria (*Cicer canariensis*); Jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp*. carthaginensis*); *Coincya rupestris* subsp*. rupestris*; Corregüelón de Famara (*Convolvulus lopezsocasi*); Corregüelón gomero (*Convolvulus subauriculatus*); *Coronopus navasii*; Colino majorero (*Crambe sventenii*); Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*); Dafne menorquí (*Daphne rodriguezii*); Esperó de Bolós (*Delphinium bolosii*); Helecho de sombra (*Diplazium caudatum*); Jaramago de Alborán (*Diplotaxis siettiana*); Trébol de risco rosado (*Dorycnium spectabile*); Drago de Gran Canaria (*Dracaena tamaranae*); *Dracocephalum austriacum*; Taginaste de Jandía (*Echium handiense*); *Erodium astragaloides*; Geranio del Paular (*Erodium paularense*); Alfirelillo de Sierra Nevada (*Erodium rupicola*); Tabaiba amarilla de Tenerife (*Euphorbia bourgeauana*)*;* Lletrera (*Euphorbia margalidiana*); Tabaiba de Monteverde (*Euphorbia mellifera*); Socarrell bord (*Femeniasia balearica*); Mosquera de Tamadaba (*Globularia ascanii*); Mosquera de Tirajana (*Globularia sarcophylla*); Jarilla de Guinate (*Helianthemum bramwelliorum*); Jarilla peluda (*Helianthemum bystropogophyllum*); *Helianthemum caput-felis*; Jarilla de Famara (*Helianthemum gonzalezferreri*); Jarilla de Inagua (*Helianthemum inaguae*); Jarilla de Las Cañadas (*Helianthemum juliae*); Jarilla de Agache (*Helianthemum teneriffae*); Yesquera de Aluce (*Helichrysum alucense*); *Hieracium texedense*; Orquídea de Tenerife (*Himantoglossum metlesicsianum*); *Hymenophyllum wilsonii*; Lechuguilla de El Fraile (*Hypochoeris oligocephala*); Naranjero salvaje gomero (*Ilex perado* subsp*. lopezlilloi*); Crestagallo de Doramas (*Isoplexis chalcantha*); Crestagallo de pinar (*Isoplexis isabelliana*); *Juniperus cedrus*; *Jurinea fontqueri*; Escobilla de Guayadeque (*Kunkeliella canariensis*); Escobilla (*Kunkeliella psilotoclada*); Escobilla carnosa (*Kunkeliella subsucculenta*); *Laserpitium longiradium*; Siempreviva gigante (*Limonium dendroides*); Saladina (*Limonium magallufianum*); Siempreviva malagueña (*Limonium malacitanum*); Saladilla de Peñíscola (*Limonium perplexum*); Saladina (*Limonium pseudodictyocladum*); Siempreviva de Guelgue (*Limonium spectabile*); Siempreviva azul (*Limonium sventenii*); *Linaria tursica*; *Lithodora nitida*; Picopaloma (*Lotus berthelotii*); Picocernícalo (*Lotus eremiticus*); Yerbamuda de Jinámar (*Lotus kunkelii*); Pico de El Sauzal (*Lotus maculates*); Pico de Fuego (*Lotus pyranthus*); *Luronium natans*; Lisimaquia menorquina (*Lysimachia minoricensis*); *Marsilea batardae*; Trébol de cuatro hojas (*Marsilea quadrifolia*); Mielga real (*Medicago citrina*); Tomillo de Taganana (*Micromeria glomerata*); Faya herreña (*Myrica rivas-martinezii*); *Narcissus longispathus*; Narciso de Villafuerte (*Narcissus nevadensis*); **N**aufraga (*Naufraga balearica*); *Normania nava*; *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica*; Cardo de Tenteniguada (*Onopordum carduelinum*); Cardo de Jandía (*Onopordum nogalesii*); Flor de mayo leñosa (*Pericallis hadrosoma*); *Petrocoptis pseudoviscosa*; Pinillo de Famara (*Plantago famarae*); Helecho escoba (*Psilotum nudum* subsp. *molesworthiae*); Helecha de monte (*Pteris incompleta*); *Puccinellia pungens*; Dama (*Pulicaria burchardii*); Botó d'or (*Ranunculus weyleri);* Conejitos (*Rupicapnos africana* subsp. *decipiens*); Ruda gomera (*Ruta microcarpa*); Conservilla majorera (*Salvia herbanica*); Saúco canario (*Sambucus palmensis*); *Sarcocapnos baetica* subsp. *integrifolia*; Hierba de la Lucía (*Sarcocapnos speciosa*); Cineraria (*Senecio elodes*); *Seseli intricatum*; Chajorra de Tamaimo (*Sideritis cystosiphon*); Salvia blanca de Doramas (*Sideritis discolor*); *Sideritis serrata*; Silene de Ifach (*Silene hifacensis*); Canutillo del Teide (*Silene nocteolens*); Pimentero de Temisas (*Solanum lidii*); Rejalgadera de Doramas (*Solanum vespertilio* subsp. *doramae*); Cerrajón de El Golfo (*Sonchus gandogeri*); Cardo de plata (*Stemmacantha cynaroides*); Margarza de Guayedra (*Gonospermum oshanahani*); Magarza plateada (*Gonospermum ptarmiciflorum*); Gildana peluda (*Teline nervosa*); Gildana del Risco Blanco (*Teline rosmarinifolia*); Retamón de El Fraile (*Teline salsoloides*); *Teucrium lepicephalum*; *Thymelaea lythroides*; Almoradux (*Thymus albicans*); Lechuguilla de Chinobre (*Tolpis glabrescens*); Vessa (*Vicia bifoliolata*); *Vulpia fontquerana*;

ANEXO III

Fichas de plagas

ESTADOS FENOLÓGICOS DE LOS CEREALES DE INVIERNO

Periodo	Fase	BAGGIOLINI	BBCH				
Vegetativo	Implantación	A	10	 Emergencia			
		B	11		Una hoja		
		C	12			Dos hojas	
		D	13				Tres hojas
	Formación de tallos	E	21	Inicio ahijado			
		F	25		Mitad ahijado		
		G	29			Final ahijado	
Reproductivo	Iniciación floral	H	30	Comienzo de encañado			
		I	31		Primer nudo		
		J	32			Segundo nudo	

Periodo	Fase	BAGGIOLINI	BBCH				
Reproductivo	Desarrollo de la inflorescencia	K	37	Punta hoja bandera	Lígula	Zurrón	
		L	39				
		M	45				
		N	51	Inicio espigado	Mitad espigado	Final espigado	
			55				
		O	59				
	Desarrollo de la inflorescencia		61	Inicio floración	Mitad floración	 Final floración	
		P	65				
		Q-R	69				
Formación y maduración del grano		S	73	Grano lechoso	Grano pastoso	Grano duro	
		T	85				
		V	89				

Fotografías: IMIDRA (Inicio y mitad floración) e INTIA (el resto)

ZABRO DEL CEREAL (*Zabrus tenebrioides* Goeze)

1. Adulto

2. Larva-huevo

3. Larva

4. Daño sobre planta joven y boca de la galería

5. Daño en planta y boca de galeria

6. Campo afectado

Fotografías: INTIA

Descripción

Se trata de un coleóptero que en estado adulto tiene forma alargada y convexa. Su longitud varía entre 12 y 18 mm. Su coloración es al principio castaña-rojiza y posteriormente negra, débilmente irisada, con la parte inferior pardusca más clara. Las antenas, palpos y patas son de un castaño terroso. La larva, que en su último estado mide cerca de 30 mm, pasa por tres estadios, diferenciados principalmente por la longitud de la cabeza. Es blancuzca con segmentos del tórax y del abdomen con placas esclerotizadas de color castaño y la cabeza y las patas castaño o castaño claro.

El adulto aparece entre mediados de mayo y primeros de junio, cuando las espigas de trigo son todavía jóvenes. Su actividad es principalmente nocturna. Se alimenta de granos todavía lechosos. Hacia mediados de junio, se puede encontrar durante el día sobre las espigas, comiendo granos bien formados. Se alberga bajo las líneas de paja, las piedras y los terrones.

El comienzo de la puesta de huevos depende, sobre todo, de la humedad del terreno. Puede comenzar a finales de julio y se prolongará hasta septiembre. La gran mayoría de adultos muere al comienzo del invierno, aunque bajo condiciones favorables, algunos individuos sobreviven a los inviernos y pueden llegar a la primavera siguiente.

Las larvas aparecen entre mediados de septiembre y principios de octubre. Pueden estar varios días e incluso meses sin tomar alimento si las condiciones de humedad y temperatura no son favorables. Otoños suaves y húmedos significan eclosiones tempranas y desarrollo ininterrumpido de las larvas, lo que origina daños más importantes, sobre todo si se continúa con inviernos suaves. El periodo de actividad larvaria se mantiene desde septiembre hasta finales de abril. A partir de este momento se forman las pupas. En función de la temperatura, la metamorfosis tarda de 12 a 20 días. El adulto no aparece sobre la superficie del suelo hasta que sus tegumentos estén

endurecidos y pigmentados, y esto suele ocurrir en el norte de España a partir de la segunda quincena de mayo.

Síntomas y daños

Las larvas se alimentan de las primeras hojas de cereales (no ataca a las avenas) comprometiendo en muchos casos la instalación correcta del cultivo de los cereales. Los primeros daños se detectan sobre los ricios y posteriormente en cultivos establecidos durante los meses de noviembre y diciembre. La larva devora las hojas, respetando los nervios, por lo que aparecen como deshilachadas. Los daños que puedan producir los adultos al alimentarse de los granos, pasan totalmente desapercibidos.

Período crítico para el cultivo

El momento de mayor sensibilidad del cultivo es la fase de nascencia, debiendose continuar la vigilancia hasta el ahijamiento. A partir de ese momento, al aumentar el volumen de las plantas, los daños son menos importantes.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada, pero resultan indicativos de la situación de la plaga y pueden servir de alerta para el resto de la zona.

Se delimitará una pequeña superficie (de 0,1 a 1 m^2) y se contarán las plantas dañadas por larvas. El muestreo se repetirá en distintas partes de la parcela para obtener una medida más precisa del daño, que podrá ser homogéneo por toda la parcela o afectar a rodales más o menos delimitados.

Debe tenerse en cuenta que el insecto no se alimenta de avena (cultivada o mala hierba) por lo que en ocasiones, el daño puede pasar desapercibido en parcelas infectadas de ballueca o avena mala.

Medidas de prevención y/o culturales

- *Rotación de cultivos*. La plaga afecta a cereales de invierno (excepto avena). Se evitará repetir cultivos sensibles cuando en años anteriores se haya detectado la plaga.
- *Periodo intercultivo*. Eliminar el ricio por medios mecánicos.
- *Laboreo*. En parcelas donde se haya detectado la plaga, evitar siembras sin realizar laboreo del suelo.
- *Fecha de siembra*. Evitar siembras excesivamente tempranas.

Umbral/Momento de intervención

Se recomienda intervenir con insecticidas cuando en el periodo entre la nascencia y las 3 hojas del cultivo se supere el umbral:

Cebada de ciclo largo: 10-15 plantas dañadas /m^2.

Trigo ciclo largo: 8-10 plantas dañadas /m^2.

En función del muestreo realizado, se realizará una aplicación a toda la parcela o solamente a los rodales donde se superen los umbrales.

Medidas alternativas al control químico

Actualmente no se conocen medidas alternativas al control químico eficaces que puedan combatir o frenar el desarrollo de la plaga.

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Una vez detectada la plaga sobre el cultivo establecido, solamente se puede controlar por medios químicos. Se recurrirá a tratamientos insecticidas cuando los daños superen el umbral establecido.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas. Una vez detectada la plaga sobre el cultivo establecido, solamente se puede controlar por medios químicos.

Bibliografía

Tiebas A. y Esparza M. 1998. El zabro, plaga de los cereales en Navarra. Navarra Agraria nº 110.

Biurrun, R. y Lezáun, J. A. 2009. Zabro, atención a esta plaga del cereal. Navarra Agraria nº 177.

García de Otazo, J. 1986. Mayetiola, nefasia y zabrus en los cereales de invierno. Hojas divulgadoras 7/86.

GUSANO ALAMBRE (*Agriotes* sp.)

1. Adulto de *Agriotes sordidus*

2. Patata utilizada como trampa cebo

3. Daño en plántula de trigo

Fotografías: INTIA

Descripción

Adulto con el cuerpo castaño negro. Las antenas de color castaño con el segundo artejo de la antena más largo que el tercero. Protórax un poco más largo que ancho. Pubescencia castaño dorada. Longitud de 7 a 9 mm. Larva cilíndrica con el tegumento duro (coriáceo) de color amarillo.

Los adultos aparecen a partir de mayo hasta julio. Colocan huevos en grupos de 5-6 hasta unos 200 huevos. Las larvas nacen después de unos 15 días de incubación y se alimentan de material vegetal. La fase larvaria en el suelo puede llegar a 4 años pasando por ocho mudas. Al final de la última primavera desarrollan la pupa y emerge el adulto.

Síntomas y daños

Las larvas son polífagas afectando a numerosos cultivos herbáceos. Las partes dañadas son las raíces y los órganos subterráneos, así pueden producir daños directos al destruir plantas cultivadas como en el caso de cereales y plantas hortícolas o indirectos al afectar a órganos subterráneos como patata, zanahoria, espárrago que quedan depreciados para su comercialización.

Período crítico para el cultivo

La fase crítica va desde la siembra hasta el ahijamiento.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada. Es posible seguir la aparición de adultos mediante capturas en trampas con feromonas, no obstante no resulta eficaz para predecir la aparición de daños ni para implementar medidas de control.

Es posible estimar la población de larvas existentes en una parcela mediante el conteo de larvas en muestras de suelo o utilizando trampas alimenticias que utilizan como cebo patata, maíz y otros productos.

No obstante, al tratarse de una plaga cuya fase larvaria dura varios años, sería más interesante, delimitar los rodales o parcelas donde se observen los daños para establecer estrategias de control para la campaña siguiente.

Umbral/Momento de intervención

No se han establecido

Medidas de prevención y/o culturales

En aquellas parcelas en las que se han detectado daños, deben establecerse medidas culturales para reducir los daños en los cultivos siguientes como:

- Evitar la siembra de cereal después de una pradera plurianual. Caso de que sea necesario, se laboreará la pradera en verano.
- En parcelas donde se han detectado daños, se puede laborear el suelo en verano o en invierno, para exponer a las larvas a temperaturas extremas y favorecer su desecación.
- En el periodo inter-cultivo debe mantenerse la parcela limpia de malas hierbas para evitar la alimentación de la plaga.

Medidas alternativas al control químico

Actualmente no se conocen medidas alternativas al control químico eficaces que puedan combatir o frenar el desarrollo de la plaga

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Existen productos autorizados para el control de la plaga aplicados sobre la semilla. Los tratamientos insecticidas más eficaces se deben aplicar al suelo antes de la siembra, en aquellas parcelas cuando se hayan detectado daños en el año anterior.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Bibliografía:

www.intiasa.es. 2013. Instituto Navarro de Tecnologías e infraestructuras Agroalimentarias, División ITG, Estación de Avisos.

Plagas y enfermedades de la remolacha azucarera. 1982. François Lejealle. Edición realizada por Deleplanque y cia.

NEMATODO DE QUISTE DE LOS CEREALES (*Heterodera avenae* Wollenweber)

1. Plantas decoloridas y raiz en cabllera

2. Detalle raiz afectada

3. Hembras blancas fijadas a la raiz

4. Quistes

5. Huevos saliendo de un quiste en laboratorio

6. Huevos vistos al microscopio

Fotografías: INTIA

Descripción

Estos nematodos microscópicos presentan un fuerte dimorfismo sexual. Las hembras son de forma alimonada y su tamaño varía 0,3-0,6x0,55-0,75 mm. Los machos en cambio son transparentes, vermiformes y miden entre 1 y 1,4 mm de longitud. Los huevos son ovalados y las larvas, vermiformes, mudan cuatro veces.

Este nematodo se caracteriza por la transformación del cuerpo de la hembra madura muerta en un quiste que contiene numerosos huevos en su interior. El quiste es la estructura de supervivencia en el suelo y dispersión del nematodo. El ciclo vital de *H. avenae* comprende una sola generación durante el ciclo de cultivo. Los huevos en el interior del quiste contienen los juveniles de segunda edad (J2). Los J2 que emergen al eclosionar los huevos son móviles e invaden la raíz de las plantas de numerosas gramíneas entre las que trigo, cebada, y avena sufren los daños más importantes. La alimentación de los J2 en el interior de la raíz determina la formación del estado adulto y la diferenciación sexual del nematodo. La hembra fecundada contiene los huevos y al final del ciclo de la planta muere y forma el quiste de color oscuro. Los ataques por este nematodo son mas severos en suelos ligeros, de textura arenosa que en otros tipos de suelo. *Heterodera avenae* se dispersa pasivamente con gran facilidad mediante el desplazamiento de los quistes por la maquinaria agrícola, el ganado o el calzado, y también por el agua de lluvia o de riego, así como por el viento.

Síntomas y daños

Es una plaga que se presenta en rodales más o menos irregulares. Las plantas afectadas alcanzan menor tamaño, reducen el ahijamiento y toman aspecto raquítico.

La invasión de las raíces por este nematodo da lugar a síntomas inespecíficos en la parte aérea, que son similares a los causados por diversos estreses bióticos o abióticos, como amarillez, marchitamiento y reducción del crecimiento. Los síntomas en el sistema radical son más específicos. El desarrollo de las raíces se reduce significativamente; en ellas aparecen numerosos y pequeños puntos blanquecinos que se corresponden con el lugar donde está establecido el nematodo, de los que parten numerosas raíces secundarias que dan un aspecto general de "enmarañado".

Período crítico para el cultivo

La plaga se instala sobre el cultivo desde la nascencia y afecta al desarrollo de las raíces durante todo el ciclo, no obstante la sintomatología se hace más visible en las fases de crecimiento rápido como es el periodo de encañado.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La plaga tiene una movilidad muy baja, por lo que el muestreo es válido únicamente para la parcela muestreada.

Será suficiente con el seguimiento visual basado en la sintomatología de los daños sobre el cultivo en el periodo desde la nascencia hasta el encañado y se comprobará la presencia de nematodos en laboratorio sobre muestras de suelo y planta tomadas de los rodales afectados después de lavar bien las raíces. Puede ser interesante delimitar los rodales afectados.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas de control de esta enfermedad son de carácter preventivo. El diagnóstico y detección del nematodo en un cultivo permite la toma de decisiones para cultivos subsiguientes.

Rotaciones de cultivo, evitando el monocultivo de cereal. Incorporar si es posible, cultivos a la rotación que reduzcan la densidad de población de la plaga como alfalfa, remolacha, colza, maíz, sorgo, veza o lenteja.

Realizar siembras poco profundas para obtener plantas más vigorosas.

Realizar la siembra en fechas que no coincidan con la eclosión de las larvas. En zonas de inviernos fríos se deben evitar siembras tardías de otoño, pero en zonas de inviernos menos rigurosos es preferible retrasarlas.

Un pase de rodillo compactador, antes o después de la siembra, dificulta la actividad de la plaga y puede favorecer al cultivo.

Eliminar ricios de trigo y gramíneas sensibles en los periodos intercultivos.

Utilizar variedades tolerantes /resistentes de trigo de ciclo corto como Vitorino, Mapeña o Peñalon, si se adaptan a la región, en combinación con rotaciones de cultivos no huésped.

Umbral/Momento de intervención

No se ha establecido.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo de cereal.

Criterios de selección de métodos de control

Detectado el problema con el cultivo establecido, un pase de rodillo compactador puede aliviar la situación y se programarán las medidas preventivas y culturales para futuras campañas.

Bibliografía

Alvarado, M. y Morillo, F. 1978. Plagas del trigo. Hojas divulgadoras 7-78.

Palomares-Rius, J. E., Archidona-Yuste, A., y Jiménez Díaz, R. M. 2014. Nematodos fitoparásitos en cultivos herbáceos extensivos. Tierras-Agricultura 218: 42-50.

LIMACO O BABOSA (*Deroceras* sp.)

1. Adulto

2. Adulto y daño

3. Daño en hoja

4. Alta densidad de plaga

5. Daño importane y tratamiento

6. Daño en planta y tratamiento

Fotografías: INTIA

Descripción

Babosas de tamaño medio, entre los 40 y los 60 mm de longitud. Manto grande y granulado, tronco con surcos longitudinales paralelos, y suela pedia delimitada por un reborde con surco peripedial. Pneunostoma reconocible en el lado derecho del manto. La coloración varía desde el blanco lechoso hasta el negro, pasando por el castaño o el gris, y suele ser más clara en los laterales. El mucus es acuoso e incoloro, en algunos casos blanquecino.

La cabeza presenta cuatro tentáculos invaginables, dos superiores y dos inferiores. La mandíbula presenta una oxignata o protuberancia central. Rádula con el diente central y los laterales tricúspides. Recto con o sin ciego lateral al lado del pneumostoma, dependiendo de la especie. Limacela con el núcleo en la parte izquierda.

Los huevos suelen ser ovales y oscilan entre los 2 y los 4 mm de largo. Los individuos que nacen son similares a los adultos en forma pero de menor tamaño, y con los órganos sexuales sin diferenciarse.

En el caso de la especie *Deroceras reticulatum* Müller, también conocida como babosa gris, la vida media es de doce meses, el periodo de puesta se da a lo largo de todo el año con un máximo en otoño.

Síntomas y daños

Los principales daños causados por estas babosas ocurren durante la etapa de implantación de los cultivos, ya que consumen el endosperma de las semillas y dañan el ápice vegetativo y los cotiledones. Esto último provoca la deficiencia en el crecimiento de las plantas, en muchos

casos su total desaparición debido a la ingesta completa. El resultado final es una disminución en el número total de plantas adultas del cultivo. Los limacos comen las hojas generalmente respetando los nervios y dando aspecto reticular con ángulos casi rectos. Si el daño es grave comen la hoja completamente y acaban devorando las plantas completamente.

Período crítico para el cultivo

El periodo crítico va desde la siembra hasta el ahijamiento. No obstante, cuando se observen rodales con graves daños, se vigilarán la zona circundante y se controlará para que los rodales no se extiendan.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La plaga se presenta en pequeños rodales, por lo que únicamente sirve el muestreo visual, recorriendo cada parcela. Se priorizará la vigilancia sobre las parcelas que presenten más riesgo por su historial. Los mayores daños se producen en el momento de la nascencia y en los primeros estadíos de desarrollo, por lo que el muestreo o la vigilancia se iniciará previo a la siembra y se continuará hasta la fase de ahijado o hasta que se mantengan las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la plaga.

En caso de zonas con ataques poco frecuentes, se realizará el seguimiento del cultivo a partir de la nascencia, interviniéndose con molusquicidas en los rodales donde se vean daños.

En zonas con ataques frecuentes, se colocarán trampas refugio que se visitarán periódicamente para estimar el riesgo de ataque de la plaga en la parcela y anticiparse al daño desde antes de la siembra. Si no se realiza seguimiento con trampas, se intervendrá después de la nascencia cuando se detecten daños.

Para la colocación de trampas-cebo se actuará como sigue:

Es suficiente con colocar una lámina de cartón, plástico o madera de 50 cm de lado. Es conveniente poner una piedra o un peso encima para evitar que lo lleve el viento. Se colocarán una o dos trampas por ha al atardecer y se visitarán al dia siguiente o en dos días, se levanta la cubierta, se cuentan los individuos presentes, se anotan y se retiran, volviendo a colocar la lámina aunque en otro punto.

Medidas de prevención y/o culturales

El riesgo de la plaga es mayor en parcelas de suelo pesado con elevado contenido en arcilla, en zonas sombrías, cerca de regatas y humedales con cubierta vegetal, cuando se haya aplicado estiércol o cuando se hayan detectado focos en el cultivo anterior. Las siembras tardías de otoño así como la siembra directa, también tienen más riesgo. En estos casos, las medidas preventivas recomendadas son:

En parcelas de riesgo o que en su historial hayan presentado daños importantes, se evitará la cubierta vegetal en el intercultivo, al menos en fechas próximas a la siembra.

Se procurará dejar el lecho de siembra fino, con pocos tormos y sin huecos que facilitan el movimiento de los limacos en el suelo.

Se evitará que quede gran cantidad de paja en superficie porque ofrece protección a la plaga y favorece su multiplicación.

Umbral/Momento de intervención

En el caso de realizar seguimiento con trampas-cebo, los umbrales serán los siguientes:

Un adulto por trampa antes de la siembra, indica la necesidad de vigilancia de las nascencias para intervenir cuando se detecten los primeros daños.

Si las capturas superan los 5 limacos por trampa, la aplicación de los molusquicidas debe realizarse desde el momento de la siembra.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios biológicos

Caso de intervención, está descrita la eficacia de nematodos parásitos de limacos, pero todavía no se ofrecen comercialmente en España.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Cuando se detecten los daños sobre el cultivo instalado debe recurrirse a la aplicación de cebos, que deberán renovarse después de un periodo de lluvia intensa.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán las medidas preventivas y los métodos de control culturales. Las medidas de prevención descritas son efectivas en caso de daños leves.

Bibliografía

Plagas y enfermedades de la remolacha azucarera. 1982. François Lejealle. Edición realizada por Deleplanque y cia.

Anónimo. 2013. Integrated slug control. AHDB Information Sheet 02. Autumn 2013

PULGONES DE OTOÑO Y OTROS (*Rhopalosiphum padi* L., *Rhopalosiphum maidis* Fitch y otros)

1. *Rhopalosiphon padi* Alado

2. *Rhopalosiphon padi* Aptero

3. *R. maidis* en cebada

4. Daño directo

5. Daño indirecto BYDV en cebada

6. BYDV en avena

Fotografías: INTIA

Descripción

Los pulgones son homópteros de la familia *Aphididae*. Se describen brevemente las especies más frecuentes en los cereales de invierno.

Rhopalosiphum padi L.: De coloración verde oliva oscuro con una mancha marrón-rojiza en la parte posterior del abdomen. Mide entre 1,5 y 2,5 mm de longitud.

En condiciones mediterráneas, es una especie que tiene un ciclo exclusivo sobre gramíneas, por lo que en primavera y verano lo podemos encontrar en gramíneas silvestres. En verano también se encuentra sobre ricios de cereal y cultivos de maíz. En otoño con las primeras nascencias de cebadas y trigos puede colonizar estos cultivos.

Rhopalosiphum maidis Fitch: Los individuos ápteros son de verde-azulado a verde-grisáceo con antenas oscuras más cortas que el cuerpo e incluso de color negro en ocasiones. Los alados varían del verde-amarillento al verde oscuro, siendo la cabeza, el tórax y los cornículos negros. La longitud de ambos es de 0,9-2,4 mm.

Sus principales hospedantes son: el maíz, el sorgo, la avena, la cebada, la caña de azúcar, el trigo y otras gramíneas. En otoño con las primeras nascencias coloniza las plantas de cereal.

Sitobion avenae F.: El adulto es un insecto de 2 a 3 mm de largo, de coloración muy variable desde amarillo, verde-rojo a castaño claro-rojizo. Tiene los cornículos y antenas de color negro y aquellos son dos veces más largos que la cola. Su presencia en otoño sobre los cereales es poco habitual, siendo mucho más frecuente en la primavera.

Metopolophium dirhodum Walker: El cuerpo tiene una longitud media de entre 2 a 3 mm, de color amarillo verdoso, con una franja media dorsal longitudinal distintiva. Las patas del mismo

color que el cuerpo. Las antenas son largas sobrepasando la base de los sifones. Los segmentos antenales tienen los ápices oscuros. Los sifones son cilíndricos del mismo color que el cuerpo y con una longitud de tres cuartos o igual a la distancia entre la base de los mismos. La cauda es larga y verde.

Diuraphis noxia Mordvilko: El cuerpo es alargado, mide entre 2,2 y 3,3 mm, es de color verde claro. Las antenas son muy cortas y del mismo color que el cuerpo. Los sifones son muy pequeños. Las formas aladas son más pequeñas y oscuras que la ápteras.

Síntomas y daños

Igual que otras especies de homópteros los daños directos se provocan por las picadas del insecto en los órganos aéreos de cereales en especial hojas, vainas y espigas. Las hojas adquieren una tonalidad amarilla y en caso de fuertes densidades puede provocar su enrollamiento. Estos daños no suelen revestir importancia económica por lo que salvo excepciones en algunos otoños o inviernos con climatología suave, no requieren intervención para su control.

Diuraphis noxia provoca una sintomatología particular, provocando la aparición de franjas longitudinales cloróticas blancas, a veces con coloraciones rosáceas, a lo largo de las hojas.

Sin embargo, los daños indirectos como consecuencia de ser transmisores de virosis como el enanismo amarillo de la cebada (BYDV) son importantes en una gran superficie de las zonas cerealistas. La cebada es el cereal más sensible, pero también lo son el trigo y la avena. La especie más frecuente en España como transmisora de BYDV es *R. padi*.

Período crítico para el cultivo

Los pulgones de otoño, raramente se convierten en plaga para los cereales, no obstante, en zonas endémicas de virosis, en siembras de octubre, el periodo de máxima sensibilidad del cultivo va desde la nascencia hasta el inicio de ahijamiento (diciembre).

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada, aunque resultan indicativos de la situación de la plaga y pueden servir de alerta para el resto de la zona. Se tomarán muestras al azar repartidas por toda la superficie de la parcela y se contarán las plantas recolectadas y aquellas con presencia de al menos un pulgón.

En épocas frías, se muestreará en días soledados y preferiblemente al mediodía o inicio de la tarde, porque la actividad de los pulgones es mayor y su detección es más sencilla.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas preventivas recomendadas para reducir la infección de virosis son:

- Rotación de cultivos. Al ser una plaga que puede desplazarse largas distancias, la rotación de cultivos no resulta eficaz.
- Periodo intercultivo. Eliminar el ricio por medios mecánicos.
- Laboreo. No tiene incidencia sobre la plaga.
- Fecha de siembra. Evitar siembras excesivamente tempranas, sobre todo en zonas endémicas o donde el cereal de invierno se encuentre próximo a cultivos de maíz.

- Material vegetal. En zonas de riesgo, se preferirán las variedades tolerantes como Naturel, Cometa o Tudela.
- Se favorecerá la presencia de enemigos naturales de los pulgones, si bien no son demasiado abundantes en esta época del año.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de intervención en el periodo de hoja y media del cereal (estado BBCH 11 - 12) hasta inicio de ahijamiento (BBCH 22):

- En zonas endémicas de virosis, presencia de pulgones.
- En otras zonas, un pulgón cada 10 plantas.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En casos de riesgo elevado aplicar tratamientos insecticidas a la semilla.

Utilizar insecticidas de aplicación foliar antes del ahijamiento.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Bibliografía

Biurrun, R.; Lezáun, J.A.; Zúñiga, J.; Garnica, I. y Llorens, M. 2010. Virus del enanismo amarillo de la cebada, BYDV. Navarra Agraria nº 210.

PULGÓN DE LA ESPIGA (*Sitobion avenae* F.)

1. *Sitobion avenae* alado y descendencia

2. *Sitobion avenae* aptero y descendencia

5. *Sitobion avenae* en espiga

3. *Sitobion avenae* aptero y descendencia

4. *Sitobion avenae* en espiga

Fotografías: INTIA

Descripción

El adulto es un insecto de 2 a 3 mm de largo, de coloración muy variable desde amarillo, verde-rojo a castaño claro-rojizo. Tiene los sifones y antenas de color negro y aquellos son dos veces más largos que la cauda.

En España realiza el ciclo sobre gramíneas entre las que se incluyen cebada, trigo y avena. Coloca los huevos invernantes sobre el cuello de la planta y eclosionan al final del invierno. En los cereales el pulgón prefiere alimentarse sobre el limbo de las hojas superiores, la hoja bandera y la espiga. Desde la aparición de la espiga hasta grano pastoso los pulgones pueden ser muy abundantes en las espigas, abandonando el cultivo cuando el grano endurece para pasar a gramíneas verdes, generalmente silvestres.

Síntomas y daños

Los pulgones son visibles a simple vista sobre las hojas o espigas. En casos de fuertes infestaciones provoca una disminución del peso de los granos lo que produce una pérdida de rendimiento. También se cita como posible trasmisor de BYDV, pero en la primavera, cuando sus poblaciones tienden a aumentar, los cereales de invierno son muy poco sensibles al virus.

Período crítico para el cultivo

Su presencia en el otoño es generalmente muy baja, pero llegado el caso, debe valorarse la posibilidad de transmisión de virosis. Generalmente su presencia es más elevada en la primavera, primero sobre las hojas y después sobre la espiga. Cuando el grano toma una consistencia pastosa, el pulgón abandona las espigas y se dirige a otras plantas huéspedes.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada, aunque resultan indicativos de la situación de la plaga y pueden servir de alerta para el resto de la zona.

Se recorrerá la parcela por toda la superficie de la parcela, se observarán las plantas determinándose la proporción de espigas con presencia de al menos 5 pulgones.

Generalmente la presencia es mayor en los bordes de las parcelas, por lo que puede resultar interesante muestrear separadamente los bordes del interior de la parcela.

Medidas de prevención y/o culturales

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales como:

-Evitar abonado excesivo de nitrógeno.

-Favorecer la presencia de enemigos naturales de los pulgones.

-En parcelas con riego por aspersión, puede utilizarse el riego para "lavar las espigas" y reducir la población de pulgones, si bien no se puede considerar como un método de control eficaz.

Umbral/Momento de intervención

Umbral de intervención, en el periodo de espigado (estado BBCH 51) a floración (BBCH 69) se tratará si se observan al menos 5 pulgones en el 50 % de las espigas.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas alcontrol químico.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El tratamiento químico debe hacerse cuando se supera el umbral descrito, y en el momento definido.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán las medidas preventivas. Caso de intervenirse con insecticidas, se preferirán aquellos más respetuosos con la fauna auxiliar.

Bibliografía:

Alvarado, M. y Morillo, F. 1978. Plagas del trigo. Hojas divulgadoras 7-78.

MOSQUITO DEL CEREAL (*Mayetiola destructor* Say, *M. mimeuri* Mesnil, *M. avenae* Marchal)

1. Síntomas grave ataque

2. Pupa

3. Pupas en cebada

4. Pupas en cebada

5. Orificio de entrada

Fotografías: INTIA

Descripción

En España se citan al menos tres especies que afectan a los cereales: *Mayetiola destructor* Say ataca principalmente al trigo y a veces al centeno, *Mayetiola mimeuri* Mesnil a la cebada y *Mayetiola avenae* Marchal a la avena. La descripción y los comentarios que siguen en esta ficha se refieren a *Mayetiola destructor* por ser más conocida.

Mosquito de la familia *Cecidomyiidae*, con un tamaño adulto de entre 3 y 4 mm. Coloración gris oscura, más clara en los laterales del tórax y abdomen con bandas rojizas. Patas largas y negras, alas de color ahumado. Cercos largos (hasta una cuarta parte de la longitud total) y de color amarillo claro. Las larvas son de color blanco mientras que las pupas son de color marrón oscuro.

Los adultos depositan los huevos en el haz de las hojas (entre 250 y 300 por hembra). Una vez eclosionan, las larvas se dirigen hacia la vaina de la base de la planta, fijándose cerca del primer nudo donde se alimentarán durante todo su desarrollo. Una vez completado su desarrollo forman la pupa que quedará unida al tallo hasta su eclosión. Se producen dos generaciones anuales con el periodo de vuelo de los adultos en otoño (primera generación) y enero-febrero (segunda generación). En Andalucía, en primaveras frescas, suele aparecer una tercera generación, observándose los puparios en los primeros nudos de la caña. La generación otoñal realiza las puestas en el "ricio" pasando generalmente desapercibida excepto en algunas regiones del sur donde se realizan siembras muy tempranas de octubre. La segunda generación puede resultar dañina sobre todo cuando se han realizado siembras tardías de enero-febrero puesto que la nascencia coincide con el momento de vuelo.

Síntomas y daños

Una vez fijadas en el primer nudo, las larvas inyectan su saliva rica en galacturonasa en la planta rompiendo la pared celular de ésta y produciendo unos agujeros por donde se alimentan. Su acción debilita el crecimiento y disminuye el peso final de la espiga. Si el número de larvas es elevado provocará la pérdida total de la planta.

La presencia de las larvas del mosquito se evidencia por el debilitamiento y amarilleamiento de la planta, la paralización o ralentización del crecimiento, la coloración más oscura de lo normal del tallo y/o por la presencia de una zona abultada en la base de la caña, donde se alojan las larvas. Este abultamiento también puede producir la rotura de la caña por acción de fuertes vientos.

Período crítico para el cultivo

Desde nascencia hasta encañado.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada, aunque resultan indicativos de la situación de la plaga y pueden servir de alerta para el resto de la zona.

Es difícil detectar su actividad, por lo que se determinará la existencia de rodales de plantas amarillentas, debilitadas o muertas. Para detectar el daño de la primera generación, principalmente en las siembras más tempranas en el sur, se muestreará en otoño y para la segunda generación en primavera.

El muestreo consiste en arracar los tallos desde la base y observar la base de la caña, debajo de las vainas foliares para buscar los puparios del insecto, brillantes y achocolatados como semillas de lino. Las pupas correspondientes a la primera generación están situadas en la zona del cuello de la planta y primer nudo, las de la segunda generación en la base de los primeros nudos.

Detectado el problema, no se recomiendan actuaciones para su control en el cultivo, pero servirán para tomar decisiones para la campaña siguiente.

Medidas de prevención y/o culturales

Cuando se detecten ataques importantes, deben establecerse medidas preventivas para la campaña siguiente:

- Laboreo profundo con volteo durante el verano para dificultar la emergencia de los adultos. Es preferible retrasar esta labor al máximo, para que las pupas puedan ser presa de sus parasitoides o permanezcan expuestas al calor y la sequedad del verano lo que provoca la muerte de muchas de ellas.
- Las parcelas destinadas a cultivo de cereal deberán estar limpias de ricios desde el comienzo del otoño hasta la siembra.
- Evitar siembras muy tempranas para evitar las puestas de los adultos emergidos durante el verano.
- Realizar rotaciones de cultivo y evitar sembrar cereal en parcelas afectadas durante dos campañas.
- En parcelas destinadas al cultivo de girasol, es muy interesante dejar que nazca el ricio de cereal para que sirva de atrayente "cebo" del mosquito y realice la puesta. Estas plantas se destruirán durante el invierno antes de que finalice el desarrollo larvario.
- Utilizar variedades menos sensibles si las hubiera.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado el umbral de intervención.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Dadas las características de la plaga, no es aconsejable realizar aplicaciones insecticidas contra ella, puesto que su eficacia es limitada.

Criterios de selección de métodos de control

El control de la plaga se basa en aplicar medidas de control preventivas y culturales.

Bibliografía

García de Otazo, J. 1986. Mayetiola, nefasia y zabrus en los cereales de invierno. Hojas divulgadoras 7/86.

Alvarado, M.; Durán, J.M.; Serrano, A. y de la Rosa, A. 1992. Contribución al conocimiento del mosquito del trigo, *Mayetiola destructor* Say, en Andalucía occidental. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 18: 175-183.

Del Moral, J.; Gallego, M.; Casado, D.; Chica, V. 1994. *Mayetiola destructor* Say, (I) Estudio sobre una plaga del insecto en trigales de Badajoz (España). Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 20: 187-197.

Del Moral, J.; Gallego, M.; Casado, D.; Chica, V. 1994. *Mayetiola destructor* Say, (II) Aproximación a su ciclo biológico en Badajoz y estudio morfológico para diferenciarla de *Mayetiola mimeuri* Mesnil. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 20: 199-210.

Del Moral, J.; Gallego, M.; Casado, D.; Chica, V.; Mejías, A. y Chacón A. 1994. *Mayetiola destructor* Say, (III) Terapeutica recomendable contra las plagas de este insecto en los trigales de la campiña sur de Extremadura. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 20: 211-220.

Del Moral, J.; Gallego, M.; Casado, D.; Chica, V.; Mejías, A. y Chacón A. 1994. *Mayetiola destructor* Say, (IV) Estudio sobre la fitotécnia del cultivo de trigo relacionada con el parásito. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 20: 221-227.

CRISOMÉLIDO DEL CEREAL (*Oulema melanopa* L.)

1. Adulto

2. Huevos

3. Larva cubierta de mucus

4. Larva desprovista de mucus y daño tipico en hoja

5. Daño tipico en hoja

6. Daño muy evolucionado en hojas y adulto

Fotografías: INTIA

Descripción

La forma adulta de este coleóptero crisomélido es un pequeño escarabajo de entre 4 y 5 mm de longitud. La cabeza, el abdomen y los élitros son de un color negro azulado metálico y brillante, mientras que el pronoto (primer segmento del tórax) es naranja oscuro. Los élitros presentan una decena de estrías de puntos cada uno. Las antenas, compuestas por 11 artejos, son negras, al igual que el final de las patas, el resto de las cuales son del mismo naranja oscuro que el pronoto.

Los huevos miden 1 mm aproximadamente, tiene forma de bastón y son de color amarillo. Las larvas tienen el cuerpo fusiforme, son de color amarillo sucio y están recubiertas por una sustancia mucosa formada por sus propios excrementos.

Al llegar la primavera, los adultos emprenden el vuelo, siendo muy activos y alimentándose de todo tipo de gramíneas. En abril-mayo se acoplan y comienza la puesta de huevos, normalmente en el haz de las hojas, en hilera siguiendo el nervio principal. Este proceso dura hasta el mes de junio. A los diez días tras la puesta los huevos eclosionan y las larvas comienzan a alimentarse de la epidermis del haz y del parénquima, respetando la epidermis del envés y haciéndolo en una línea recta entre dos nervios paralelos. Al finalizar su desarrollo, descienden al suelo y se entierran a 4-5 cm de profundidad, transformándose en ninfas a los 10-15 días. Los adultos inmaduros, con los élitros todavía blandos, emergen de la tierra avanzado el verano para alimentarse como lo hacían las larvas. A la llegada del otoño se agrupan en árboles viejos, restos vegetales u otros refugios donde pasan el invierno inactivos.

Síntomas y daños

El mayor daño es el producido por las larvas. Las hojas quedan con bandas blancas transparentes (epidermis del envés) que luego se van secando, pudiendo llegar a verse dañada la hoja al

completo. Esto ralentiza el crecimiento de la planta y reduce la cantidad y calidad de la cosecha. La plaga es frecuente en cualquier zona cerealista, pero en escasas ocasiones produce pérdidas de cosecha significativa. En los últimos años, en nuestro país solamente hay citas de daños importantes en Canarias.

Período crítico para el cultivo

El cultivo es sensible a la plaga desde el momento de aparición de las larvas hasta la maduración del grano.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada, aunque resultan indicativos de la situación de la plaga y pueden servir de alerta para el resto de la zona.

Debe estimarse la presencia de larvas en las hojas recorriendo la parcela. Generalmente son más abundantes en el borde de la parcela.

Umbral/Momento de intervención

No se ha establecido umbral de intervención.

Medidas de prevención y/o culturales

Como medidas preventivas se enumeran:

- Practicar rotaciones de cultivo puede reducir las poblaciones, si bien la movilidad del adulto es grande y pueden llegar desde zonas lejanas donde han pasado el invierno.
- Adelantar la maduración, utilizando variedades precoces puede reducir el daño al final de ciclo.
- El laboreo del suelo al principio del verano puede limitar la población eliminando ninfas y adultos inmaduros al exponerlos al sol y a la sequedad.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Una vez detectada la plaga sobre el cultivo establecido, solamente se puede controlar por medios químicos. Se recurrirá a tratamientos insecticidas cuando la población sea elevada.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Las aplicaciones insecticidas van dirigidas contra las larvas y resultan muy eficaces, si bien solo en el caso de fuertes ataques se debe recurrir a ellos.

Bibliografía

F. Dominguez. 1993. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Ediciones Mundi Prensa.

D. Afonso, S. Perera. 2010. Plagas y enfermedades en el cultivo del trigo. Información técnica del Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo de Tenerife.

TRIPS DEL TRIGO (*Haplothrips tritici* Kurdjumov)

1. Adulto hembra

2. Larva II

3. Síntoma de daños de adultos en las glumas de la espiga

4. Granos de trigo en formación con daños de larvas de *H. tritici*

5. Larvas II de *H. tritici* alimentándose sobre un grano de trigo

6. Granos lechosos de trigo con daños de larvas de *H. tritici* (izquierda) y sanos (derecha)

7. Granos maduros de trigo con daños de larvas de *H. tritici* (izquierda) y sanos (derecha)

Fotografías: P. Bielza Lino

Descripción

Los adultos (Foto 1) son de color negro, a excepción de la extremidad de las patas anteriores que es clara, con el abdomen terminado en un largo tubo. La hembra mide entre 2,2 y 2,6 mm, siendo el macho de menor tamaño. Las alas son hialinas y sin nervaduras, tienen el extremo redondeado y los lados no paralelos, al tener un ligero estrechamiento en el centro. Los huevos son elípticos, de color blanquecino recién puestos, y se van oscureciendo paulatinamente. La larva, (Foto 2) es de color rojo vivo, oscurecida en la parte dorsal de la cabeza, pronoto y el final del abdomen, que termina en un tubo. Las patas tienen una coloración ahumada.

Este trips tiene una sola generación al año. La emergencia de los adultos comienza a finales de marzo y principios de abril, en torno a la emergencia de la espiga. Se alimentan de polen de plantas espontáneas y se dirigen a los trigos en estado de zurrón, alimentándose de la hoja bandera y de la espiga tierna (Foto 3). Depositan los huevos en las axilas de las espiguillas, y en estados más avanzados del trigo también entre las glumas y glumillas, e incluso sobre el grano. Las larvas emergen a los 9-10 días de la puesta y penetran en la flor o grano en formación. Se alimentan fundamentalmente de la flor y del grano en todo su ciclo (Fotos 4 a 6). Cuando termina su desarrollo (entre el final del estado pastoso y la maduración del grano) baja al suelo y penetra unos 10-30 cm, donde pasa el verano. Con las primeras lluvias otoñales, sube a la superficie y se refugia en el rastrojo durante el invierno. A principios de primavera evoluciona a adulto, para emerger, cerrando el ciclo.

Síntomas y daños

H. tritici coloniza preferencialmente el trigo, aunque se encuentran altas poblaciones en centeno y triticale, que al ser también de grano desnudo, facilita-la instalación de las larvas sobre el grano en formación. El principal ataque se produce en la espiga, desde el estado de zurrón hasta la maduración. Los daños son ocasionados por las larvas y, en menor medida, por los adultos, al alimentarse. Las picaduras de las larvas en las flores, pueden ocasionar el aborto o la atrofia del ovario, reduciendo significativamente el número de granos por espiga, lo que limita gravemente la producción. La alimentación de las larvas sobre los granos, desde el estado de formación hasta que la espiga se seca, provoca pérdidas en peso, que incide en la producción y en el peso específico del grano cosechado (Foto 7), por lo que se reduce su valor comercial.

Las picaduras de las larvas producen placas marrones sobre el grano, que originan sémolas de baja calidad en los trigos duros, siendo rechazadas por los fabricantes de pastas. Las larvas al alimentarse del grano, inyectan saliva para realizar una predigestión de los contenidos celulares antes de succionarlos. Las enzimas inyectadas de este modo pueden disminuir la calidad harinera de los granos atacados, al igual que ocurre con los chinches del trigo. Los daños sobre el germen de los granos reducen la capacidad de germinación, afectando igualmente al vigor.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

En zonas y años cálidos y secos las poblaciones de *H. triciti* son más elevadas que en zonas y años húmedos. Las poblaciones naturales varían entre 50 y 250 larvas por espiga. Los niveles poblacionales mayores llegan a causar una reducción de la producción de trigo de un 50%. Un 5% de pérdida de producción se alcanza con 15-20 larvas por espiga. La relación entre el porcentaje de disminución de la producción (DP) y el número de larvas por espiga (L) es de DP=0,29 x L.

Para estimar la densidad poblacional hay que contar las larvas por espiga de al menos 10 espigas. Se puede simplificar contando sólo las larvas por espiguilla de 4 espiguillas de la parte central de cada espiga, y calcular las larvas por espiga multiplicando las larvas por espiguilla por 13.

El control químico del trips del trigo se planteará cuando se presenten poblaciones elevadas y se esperan rendimientos medios-altos, especialmente en trigos de fuerza, que alcanzan precios más elevados.

El momento más oportuno será en la instalación de los adultos en el zurrón, ya que el daño que más incide en la producción es la disminución del número de granos por espiga, que se realiza entre el estado de zurrón y el inicio de la formación del grano. Posteriormente, la efectividad de las aplicaciones se reduce al estar las larvas protegidas por las glumas y glumillas.

La emergencia de los adultos se puede estimar a partir de sus necesidades térmicas que son de 304 ºC-día, con una temperatura base de 6º C y acumuladas desde el 1 de enero.

Medidas de prevención y/o culturales

El alzado del terreno con el rastrojo en el otoño, puede reducir la población de larvas invernantes, disminuyendo en un 30-60% el número de adultos emergentes en la primavera. La quema de rastrojos puede disminuir la población larvaria, aunque su efecto se presume reducido, ya que se realiza cuando las larvas se encuentran enterradas en el suelo, donde posiblemente no se alcancen temperaturas letales.

Los métodos de control sobre las larvas invernantes en una parcela, no tendrán unos efectos significativos sobre la densidad posterior de la plaga, ya que la alta capacidad de migración de los adultos les permite desplazarse desde fincas cercanas e incluso transportados por el

viento desde áreas alejadas. Sin embargo, su práctica habitual en una zona permitirá disminuir la población media, reduciendo las densidades de infestación.

En zonas de alta incidencia y riesgo se aconsejan siembras tempranas, variedades precoces de ciclo corto, un adecuado abonado para que produzca un desenvainado rápido, con el fin de que cuando las poblaciones de trips alcancen los niveles máximos, el grano esté en fase lechosa.

Elegir variedades que por su morfología dificulten la acción de la plagas: se consideran favorables las características varietales que impidan o limiten la penetración en las flores (débil dehiscencia de las glumillas, longitud y estructura del pincel piloso del grano), que dificulten su instalación (surco del grano poco profundo y pilosidad de las glumas y glumillas), o la no coincidencia de los estados más sensibles con niveles máximos de población de adultos (desarrollo precoz o tardío según la época de siembra, ciclo fenológico corto).

Umbral/Momento de intervención

El umbral económico de daño (U, larvas/espiga) se puede calcular según la fórmula:

$$U = \frac{C}{P \times V \times E \times 0{,}0029} = \frac{(I \times D \times G)}{P \times V \times E \times 0{,}0029}$$

$$U = \frac{C}{P \times V \times E \times 0{,}0029} = \frac{I \times D \times G}{P \times V \times E \times 0{,}0029}$$

- C es el coste del tratamiento (€/ha)
- P es la producción potencial (kg/ha)
- V es el valor de venta del trigo (€/kg)
- E es la efectividad del tratamiento (en tanto por uno)
- I es el precio del insecticida (€/kg o €/l)
- D es la dosis empleada (kg/hl o l/hl)
- G es el gasto utilizado (hl/ha)
- A es el coste de la aplicación (€/ha)

Para producciones y precios medios el umbral económico de daño se alcanza con 15-20 larvas por espiga.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para esta plaga en el cultivo de cereal.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales. En las parcelas afectadas, deberán extremarse los métodos de prevención y culturales descritos.

Bibliografía

BIELZA P., TORRES VILA L. M., LACASA A. 1996. Injuriousness of *Haplothrips tritici* Kurd. on wheat in central Spain. *Folia entomologica hungarica* 57: 13-18.

BIELZA P., TORRES VILA L. M., RODRÍGUEZ MOLINA M. C., LACASA A., TELLO J. 1996. Overwintering ecology of *Haplothrips tritici* Kurd. in central Spain. *Folia entomologica hungarica* 57: 19-25.

BIELZA P., TORRES VILA L. M., LACASA A. 1996. Incidencia cualitativa y cuantitativa de *Haplothrips tritici* Kurd. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) en la producción de trigo. *Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas* 22 (2): 277-288.

BIELZA P., TORRES VILA L. M., LACASA A. 1996. Efecto del laboreo en la supervivencia de las larvas invernantes de *Haplothrips tritici* Kurd. (Thysanoptera: Phlaeothripidae). *Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas* 22 (2): 289-295.

BIELZA P., LACASA A. 1998. Cálculo del umbral económico de daño del trips del trigo, *Haplothrips tritici* (Kurdjumov). *Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas* 24 (2): 239-250

BIELZA P., LACASA A. 1998. Efecto de la variedad y la fecha de siembra en el ataque del trips del trigo, *Haplothrips tritici* (Kurdjumov). *Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas* 24: 399-423.

BIELZA P., TORRES VILA L. M. 1998. Bioensayos de insecticidas con el trips del trigo, *Haplothrips tritici* (Kurdjumov). *Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas* 24: 473-485

BIELZA P., LACASA A. 1998. Momento, gasto y número de los tratamientos insecticidas contra el trips del trigo, *Haplothrips tritici* (Kurdjumov). *Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas* 24: 905-919.

BIELZA P., TELLO MARQUINA J. C., TORRES VILA L. M., RODRÍGUEZ MOLINA M. C., RUIZ TAPIADOR I. 1998. Patógenos y depredadores naturales del trips del trigo, *Haplothrips tritici* (Kurdjumov), en Castilla-La Mancha. *Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas* 24: 985-996.

LACASA, A., SÁNCHEZ, J.A. Y LORCA, M. 1996. Aspectos ecológicos de los tisanópteros en España. *Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas* 22: 339-349.

POLILLA DEL CEREAL O NEFASIA (*Cnephasia pumicana* Zeller)

1. Adulto

2. Oruga

3. Oruga "minadora" en una hoja

4. Espiga afectada

5. Espiga afectada

Fotografías: Santiago Cepeda (1, 3 y 5), INTIA (2 y 4)

Descripción

La forma adulta de esta especie de polilla presenta una longitud de entre 6,2 y 11,5 mm. La cabeza es de forma triangular y está provista de escamas y pelos marrones de distinto tamaño, así como de dos largas antenas del mismo color. Los ojos son de gran tamaño y de coloración gris. Las alas posteriores, de forma trapezoidal, presentan coloración gris con abundantes y variables escamas de color marrón claro, las cuales se van desprendiendo. Las alas anteriores son más largas que el abdomen y más estrechas que las alas posteriores, con el margen costal arqueado y el ápex acuminado. Presentan una coloración parecida a la de las alas posteriores, pudiendo ser totalmente grises en algunos individuos. El dimorfismo sexual no está muy marcado, siendo las hembras algo más grandes y oscuras, aunque la diferencia de coloración es relativa debido a la pérdida gradual de escamas.

Los huevos presentan una forma ovoide y una coloración rojo-anaranjado. Las orugas modifican su color en los distintos estadíos, siendo rojo intenso en un primer estadío de dispersión, amarillo-pardo en la segunda fase una vez instaladas en el cultivo, verde desde el tercero hasta el quinto estado, que es cuando se alimentan también de la espiga, y amarillo oscuro en el último estadío antes de formar la crisálida del mismo color, la cual va oscureciéndose. La cabeza de la oruga comienza siendo parda y se va aclarando hacia el amarillo anaranjado.

Presenta una única generación anual. Los adultos comienzan a aparecer entre finales de mayo y principios de junio. A los 2-3 días de la cópula, las hembras depositan los huevos generalmente en las cortezas de los árboles, entre 100 y 200 por hembra, muriendo a los 2 días siguientes. Tras la eclosión, las orugas se refugian en los huecos de la corteza, tejiendo un capullo sedoso en el cual hibernarán. A finales de invierno, las orugas vuelven a activarse, suben a la copa de los árboles y comienza la fase de dispersión, en la cual invaden los cultivos mediante vuelo pasivo gracias a un hilo de seda y al viento. En las primeras fases actúan como minadoras de hojas y a partir de la

tercera fase comienzan a atacar también la espiga. En el sexto estadío las orugas descienden a la vaina de la hoja bandera donde desarrollan la crisálida y se produce la metamorfosis a forma adulta, que dura una media de 14 días.

Síntomas y daños

Los primeros daños visibles son galerías en las hojas paralelas a la nerviación, que reducen la superficie fotosintética de la planta. Aunque los daños graves se producen en la espiga, la cual puede sufrir dos tipos de daño: daños directos, debido al consumo de los granos por parte de las orugas; y daños indirectos, debido a la malnutrición de los granos debido a los daños ocasionados por las orugas en la caña, que impiden la llegada óptima de savia a la espiga.

El síntoma más evidente es la decoloración de la espiga y el cuello manteniéndose verde el resto de la planta.

Período crítico para el cultivo

El periodo crítico es desde poco antes del espigado hasta la maduración del cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada, pero son indicadores de la situación de la plaga y servirán de alerta para el resto de la zona.

Es preferible muestrear los bordes de las parcelas próximos a zonas de hibernada con bosquetes o matorral y caso de encontrar una población elevada, seguir los muesteos hacia el interior de la parcela. Se tomarán plantas enteras, examinando todas las hojas, en especial las más viejas. Se realizará el muestreo en diferentes puntos de la parcela.

Medidas de prevención y/o culturales

Cuando se detecten ataques importantes, deben establecerse medidas preventivas para la campaña siguiente:

- Realizar rotaciones de cultivo.
- Retrasar la fecha de siembra a la primavera y utilizar variedades de ciclo adecuado.

Umbral/Momento de intervención

Se intervendrá con insecticida si se supera el umbral de 40 orugas por metro cuadrado antes de que las orugas penetren en el zurrón.

Medidas alternativas al control químico

Además de los medios señalados en este apartado, para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios biológicos

Se ha descrito la depredación de orugas por arácnidos, carábidos y aves de manera natural, si bien estas acciones de depredación no se han cuantificado y, a falta de datos más precisos, parecen no

ser muy importantes. Sin embargo, el papel de la parasitación parece ser más importante como el caso del microhimenóptero bracónido *Microgaster tiro* Reinh. que parasita hasta un 70 % de orugas L5 y L6 y los trichográmmidos que parasitan hasta el 50% de los huevos.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Existen productos autorizados para su control con buena eficacia. En la mayoría de los casos puede ser suficiente con proteger los márgenes de las parcelas próximos a zonas arboladas donde ha invernado la plaga y solo en casos de fuertes ataques se deberán tratar las parcelas completas.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales, no obstante en determinadas áreas y campañas, los tratamientos químicos son imprescindibles.

Bibliografía:

Junta de Castilla y León. 2006. La nefasia. Boletín fitosanitarios 2006/1.

ITACYL y Junta de Castilla y León. 2006. La polilla del cereal, (*Cnephasia pumicana* Zeller) en Castilla y León en 2004 y 2005.

García de Otazo, J. 1986. Mayetiola, nefasia y zabrus en los cereales de invierno. Hojas divulgadoras 7/86.

M. Benlloch. 1948. La polilla de los cereales. Hojas divulgadoras 2/48.

TRONCHAESPIGAS O AGUIJONERO DEL CEREAL (*Calamobius filum* Rossi)

1. Adulto

2. Larva en la base de una tallo

3. Espiga cortada

4. Espigas caidas en suelo

5. Espigas caidas en suelo

Fotografías: Santiago Cepeda (1 y 2), INTIA (3, 4 y 5)

Descripción

Es un coleóptero cerambícido conocido comúnmente como "Tronchaespigas", aunque también se le denomina como "Aguijonero", al dejar el tallo derecho como un aguijón. El adulto tiene el cuerpo alargado (5-11 mm de longitud), es de color negro mate, cubierto de pelos pubescentes de color gris-amarillento y tiene las antenas largas, entre 1,5 y 2 veces la longitud del cuerpo.

La larva es ápoda, amarilla y mide entre 10-15 mm de longitud. El cuerpo es blando y solo tiene esclerotizadas las piezas bucales. La cabeza es alargada, con forma de huevo, ligeramente aplanada y presenta largos pelos dispersos. Tiene el tórax muy ensanchado y claramente separado del abdomen. Este último está formado por 10 segmento, 9 de ellos visibles.

Durante el mes de mayo el adulto realiza la puesta, de forma muy característica, en la zona media de los tallos de cereal, principalmente sobre trigo, aunque se le puede encontrar sobre cebada, avena y centeno. La hembra realiza una incisión con las mandíbulas sobre el tallo, y dentro deposita un único huevo. Se dice que una única hembra es capaz de poner unos 200 huevos. La larva se desarrolla en el interior del tallo y realiza una galería central en toda la longitud de éste. Esto produce su debilitamiento en la zona cercana a la espiga, provocando su desecación precoz y la caída ésta. La larva desciende por el interior del tallo, hasta la base, permaneciendo todo el invierno refugiada en los restos que quedan en las rastrojeras. Aunque en principio tiene una generación anual, algunos autores indican que puede durar en estado larvario hasta dos años.

Síntomas y daños

Los síntomas típicos de ataques son espigas caídas en el suelo, las cuales han sido cortadas por su base. En ocasiones el corte se da en una zona intermedia del tallo, quedando un pequeño

trozo envuelto en la última hoja de la planta (hoja bandera), evitando que la espiga se caiga, por lo que estas espigas son cosechadas al no desprenderse del tallo.

Período crítico para el cultivo

A partir de la aparición de la espiga hasta la recolección.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada, aunque resultan indicativos de la situación de la plaga y pueden servir de alerta para el resto de la zona.

Iniciar los muestreos a partir de la apertura de la vaina de la hoja bandera (estado BBCH 47).

Para detectar la presencia de la plaga debe utilizarse una manga entomológica. Deben establecerse, al menos, cinco puntos de barrido en la parcela. Cada barrido debe consistir en, al menos, tres pases de manga de 180 °.

También es posible realizar seguimiento de capturas con trampas cromotrópicas engomadas, pero solo capturan cuando la densidad de población es muy elevada.

Medidas de prevención y/o culturales

Cuando se detecten ataques importantes, deben establecerse medidas preventivas para la campaña siguiente:

- Enterrar el rastrojo en las parcelas afectas con una labor profunda de vertedera.
- Rotaciones de cultivo. Evitar la siembra de cultivos sensibles en la parcela.
- Cosechar lo más bajo posible en las parcelas con presencia para destruir el mayor número de larvas.

Umbral/Momento de intervención

No está establecido el umbral de intervención.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para esta plaga en el cultivo de cereal.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas.

Bibliografía

Junta de Castilla y León. 2006. Tronchaespigas (*Calamobius filum*, *Cephus pygmaeus* y *Trachelus tabidus*). Boletín fitosanitario 2/2006.

Junta de Extremadura. 2011. Tronchaespigas (*Calamobius filum*). Ficha técnica de sanidad vegetal nº 63.

CEFO (*Cephus pygmaeus* L.)

1. Adulto 1

2. Adulto 2

3. Adulto 3

4. Larva

5. Larva en base de la caña

6. Daño en trigo

Fotografías: INTIA

Descripción

Himenóptero céfido conocido también como "Tronchaespigas", al igual que *Calamobius filum* Rossi y *Trachelus tabidus* F., ya que su acción puede provocar la rotura de la caña y la caída de la espiga. Los adultos son de color negro, con tres franjas amarillas en el abdomen y un triángulo de similar coloración en la parte anterior de éste. Presentan dos largas antenas negras y alas grandes y transparentes, de color oscuro y nerviación visible. Miden entre 5 y 10 mm de largo.

Las larvas miden entre 10 y 12 mm, son de color blanco cremoso, arqueadas con forma de S. Presentan los tres pares de patas verdaderas muy reducidas y carecen de falsas patas.

Esta especie produce una única generación anual. Los adultos comienzan a volar sobre mediados de marzo y la puesta tiene lugar durante el mes de abril. Para ello, la hembra realiza una incisión en el tallo por debajo de la espiga en la que deposita un único huevo por planta. Tras una semana se produce la eclosión y la larva comienza a alimentarse del interior del tallo, cavando una galería en sentido descendente. A principios de verano, antes de la cosecha, la larva ya se encuentra en la parte inferior de la caña, entonces roe la mayor parte del tallo y fabrica un tapón de serrín que la aísla entrando en diapausa. Hibernan en esta especie de cámara y en la primavera siguiente pupan durante una semana hasta convertirse en adultos.

Síntomas y daños

El daño mayor se produce por la rotura del tallo a la altura del lugar donde la larva construye su cámara de hibernación, una vez el cereal está madurando, cayendo al suelo. Además, la presencia de la larva bloquea el flujo de savia hacia la espiga.

Período crítico para el cultivo

Desde final de marzo puede iniciarse el vuelo de la plaga, siendo momento de puesta hasta el espigado.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Es posible realizar seguimiento de capturas con trampas cromotrópicas engomadas de color amarillo o con capturas mediante manga entomológica que pueden servir como indicadoras del inicio de vuelo.

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada, aunque resultan indicativos de la situación de la plaga y pueden servir de alerta para el resto de la zona.

Umbral/Momento de intervención

No se ha establecido el umbral de intervención.

Medidas de prevención y/o culturales

Cuando se detecten ataques importantes, deben establecerse medidas preventivas para la campaña siguiente:

- Cosechar lo más bajo posible en las parcelas con presencia para destruir el mayor nº de larvas antes de que bajen hasta la base del tallo.
- Enterrar el rastrojo en las parcelas afectas con una labor profunda de vertedera.
- Rotaciones de cultivo.
- Retraso de la fecha de siembra a la primavera.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para esta plaga en el cultivo de cereal.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas.

Bibliografía

Junta de Castilla y León. 2006. Tronchaespigas (*Calamobius filum*, *Cephus pygmaeus* y *Trachelus tabidus*). Boletín fitosanitario 2/2006.

CHINCHES DE LOS CEREALES: GARRAPATILLO o PAULILLA (*Aelia rostrata* de Fabricius); SAMPEDRITO o PAULILLÓN (*Eurygastes austriacus* Schrk.)

1. Puesta de huevos de Sampedrito, se pueden observar los ojos, lo que demuestra que están a punto de eclosionar

2. Ninfas de Sampedrito sobre espiga

3. Adulto de Sampedrito

4. Adulto de Garrapatillo

5. Detalle del daño en la caña y secado prematuro de la espiga

6. Vista general de una parcela afectada

Fotografías: J. C. Juarros Castro (1, 5 y 6), INTIA (2 y 3), J. M. Durán Álvaro (4)

Descripción

Estas especies pertenecen al orden de los Hemípteros. Son chinches y presentan un órgano picador-chupador y dos pares de alas, las más externas parcialmente endurecidas. El dimorfismo sexual es poco acusado, siendo el abdomen de las hembras redondeado y truncado el de los machos.

En el caso del garrapatillo, la longitud es de entre 10 y 12 mm, su color es pajizo y su cabeza triangular, acabada en un pico de color amarillo. El abdomen es amarillo con pintas negras. El sampedrito por el contrario es algo mayor de tamaño, con el escudo mayor que el abdomen, redondeado hacia fuera y provisto de reborde. La coloración es marrón y no presentan cabeza triangular.

Los huevos del garrapatillo son de color pajizo y con forma de tonel. El sampedrito presenta huevos más redondeados y de color verdoso.

Las ninfas son similares a los adultos en forma y color, aunque de menor tamaño y con las alas poco desarrolladas.

Ambas especies de chinche son migratorias y suelen coincidir geográficamente. Producen una única generación al año, excepto en Andalucía donde producen dos. Durante el invierno, en forma adulta, se refugian en estado de letargo en la base de ciertas plantas, en altitudes de entre 600 y 1.200 m, normalmente en zonas montañosas o en grandes páramos. Estos insectos buscan lugares fríos pero sin grandes oscilaciones térmicas, evitando así avivamientos prematuros. A medida que las temperaturas aumentan, estos insectos comienzan a ser activos durante el día, aletargándose de nuevo durante la noche.

Cuando la temperatura sobrepasa los 22º C durante varias horas se produce la emigración hacia las zonas de cultivo. La llegada a estas zonas se conoce como invasión y durará hasta el retorno a los refugios de invierno. Durante la etapa de invasión se producen los mayores daños en los cultivos, la reproducción y el desarrollo de las ninfas a estado adulto. Se alimentan pinchando las plantas y chupando la savia y la leche de los granos inmaduros. Tras entre 2 y 15 días desde el comienzo de la invasión comienza el acoplamiento. A los pocos días del acoplamiento se produce la puesta, normalmente en superficies estrechas como restos de paja, hojas secas y en casos de aglomeración en el propio suelo o sobre rocas. La puesta se realiza en dos filas paralelas de seis huevos cada una en el caso del garrapatillo, en el caso del sampedrito es irregular. Cada hembra depositará entre 200 y 400 huevos cada año, en varias puestas.

Las ninfas permanecen concentradas durante los primeros días, para después dispersarse en busca de alimento. No pueden volar, ya que sus alas no terminan de desarrollarse hasta el último estadío ninfario. Se alimentan con gran voracidad de granos a punto de madurar, todavía lechosos. Con la llegada de las bajas temperaturas retornan a los refugios de invierno.

Síntomas y daños

En la planta, producen el secado de la espiga debido al chupamiento de la savia por parte de los individuos adultos invernantes. En el grano, disminución del peso y sobre todo de la calidad ya que el insecto, al picar, además de sustraer nutrientes inyecta una enzima proteolítica que desintegra el gluten y le da al grano un olor desagradable.

Período crítico para el cultivo

El periodo crítico para el cultivo va desde el espigado hasta el endurecimiento del grano.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La llegada de los adultos invernantes es difícil de detectar, pero puede ser de gran importancia puesto que un tratamiento sobre los primeros focos puede resultar altamente eficaz a la vez que reduce la superficie tratada con insecticidas. Al no existir un buen sistema de monitoreo, el muestreo se reduce a la vigilancia visual y debe centrarse preferentemente sobre las márgenes de las parcelas, sobre los cultivos más adelantados, parcelas de solana, e incluso en parcelas de centeno si las hubiera. Para el muestreo, se procurará evitar las horas frescas de la mañana y las calurosas del mediodía.

Umbral/Momento de intervención

Se intervendrá con insecticidas sobre los primeros focos (incluido un margen de 50 m de ancho) cuando se supere el umbral de 2-4 adultos/m^2.

El umbral para tratamiento contra ninfas recién eclosionadas se estima en 10-20 ninfas/m^2.

Medidas de prevención y/o culturales

- Siembra de variedades tempranas o de maduración precoz y alto contenido en gluten que hayan superado la fase de grano lechoso al aparecer la plaga.
- Cambiar el cultivo de trigo por cebada en zonas endémicas.
- Mantener la parcela limpia de otras gramíneas espontáneas, especialmente vallico.

Las medidas de prevención tienen una cierta eficacia pero no aseguran el control de la plaga.

Medidas alternativas al control químico

Además de los medios señalados en este apartado, para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas alcontrol químico.

Medios biológicos

Las chinches tienen gran cantidad de enemigos naturales, destacando pequeños himenópteros (*Asolcus sp., Telenomus sp.*) que parasitan los huevos llegando a destruir en algunos casos más del 80%. Además se han descrito otros como el hongo *Beauveria* sp., la mosca *Gymnosoma* sp., algunos ácaros y aves que destruyen los adultos.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Los tratamientos se dirigirán a los primeros focos de la plaga, evitando tratar las zonas no afectadas. Los tratamientos se suspenderán cuando se detecten las primeras puestas de huevos, puesto que solo son eficaces contra adultos y son peligrosos contra algunos de los enemigos naturales. Si la densidad de ninfas es elevada, se podrán realizar aplicaciones contra ellas, después de finalizado el vuelo de los parasitoides.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales. No obstante, detectada la presencia de la plaga sobre el cultivo se deberá recurrir al control químico cuando se superen los umbrales descritos.

Bibliografía

Junta de Castilla y León. 2005. Chinches de los cereales. Boletín fitosanitario 2005-2.

Bovey, R. 1989. La defensa de las plantas cultivadas. Editorial Omega.

ITG del Cereal, 1982. Enfermedades de los cereales de invierno.

Alvarado, M. y Morillo, F. 1978. Plagas del trigo. Hojas divulgadoras 7-78.

Ministerio de Agricultura. 1933. Insectos que atacan a los cereales en pleno campo. Hoja divulgadora 1933-16.

Ministerio de Agricultura. 1914. La plaga de los cereales denominada vulgarmente San pedrito, *Aelia rostrata*. Hoja divulgadora 1914-17.

NEMATODO DE LA ESPIGA (*Anguina* sp.)

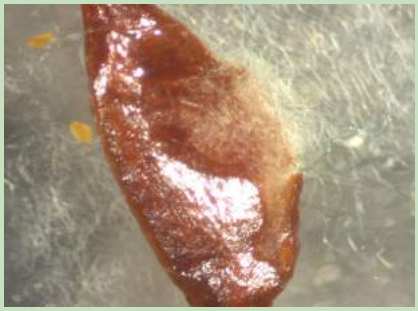
1. Espigas afectadas

2. Parcela con espigas afectadas

3. Espigas erectas afectadas y colgantes sanas

4. Granos sanos y con agallas

5. Agalla recubierta



6. Larvas juveniles saliendo de la agalla despues de hidratar

Fotografías: INTIA

Descripción

Se trata de un género de nematodo cuyas especies afectan a los granos de trigo, transformándolos en agallas con la consiguiente pérdida de éstos. En nuestro país está descrita la presencia de *Anguina tritici* que produjo daños antiguamente en el trigo. Recientemente se ha detectado la presencia de otro nematodo del género *Anguina* que afecta exclusivamente a la cebada en el valle del Ebro. Las *Anguina* sp son nematodos de forma alargada y lisa, transparentes y relativamente grandes, midiendo entre 3 y 5 mm en forma adulta.

Las larvas pasan el verano en estado latente en el interior de unas agallas que caen al suelo durante la cosecha. En otoño, con las lluvias, se avivan y salen, encontrando las plantas de cereal recién nacidas. Una vez allí, permanecen alimentándose cerca de las puntas de crecimiento hasta la floración, momento en el que atacan la espiga y se forman las agallas. Dentro de la agalla, las larvas se desarrollan, alcanzan el estado adulto, se aparean y ponen los huevos. Estos huevos eclosionan y las larvas alcanzan el segundo estado larvario (J2 o juvenil de segundo estadío). La agalla es de color verde al principio y va oscureciéndose a medida que madura la planta. Durante la cosecha las agallas caen al suelo, ya que son más pequeñas que los granos y las máquinas cosechadoras los desechan. Las larvas en segundo estadío permanecen el verano en estado latente, despertando de nuevo con la humedad del otoño. Estas larvas pueden permanecer en estado latente en el interior de la agalla durante un periodo de tiempo de varios años, en espera de condiciones propicias.

Síntomas y daños

Los síntomas más conocidos de *Anguina* sp. son la aparición de granos vacíos y la posición erecta que adopta la espiga en el momento de maduración, debido al menor peso. Aunque también

provoca enrollamiento de las hojas, las retuerce y las convierte en quebradizas. Estos daños en las hojas se deben a que el nematodo se alimenta ectoparásitamente antes de formar las agallas en la espiga. El resultado es la pérdida directa de cosecha, pudiendo llegar en casos extremos al 50 %. En el caso de la cebada, la espiga permanece erecta también pero las agallas pasan desapercibidas por estar cubiertas por las glumas y en apariencia son granos de cebada normales pero muy asurados. No se han descrito otros síntomas sobre las hojas o la planta.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela. Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela, si bien es relativamente sencillo hacer una valoración bastante exacta de la presencia de *Anguina* en la cebada desde un solo punto.

Las observaciones se realizarán sobre las espigas, después de iniciada la maduración de la cebada, cuando vuelca la cabeza hacia el suelo. En este momento es relativamente fácil detectar las espigas afectadas por *Anguina* porque permanecen erectas debido a su escaso peso. No obstante, es necesario abrir las glumas para buscar la agalla de color oscuro y confirmar su presencia, puesto que otras causas pueden dar espigas asuradas que también se mantienen erectas.

Medidas de prevención y/o culturales

No se conocen métodos curativos, las observaciones de una parcela sirven de indicación para establecer medidas preventivas para las campañas siguientes.

- Utilizar semilla libre de Anguina. La semilla certificada y las semillas seleccionadas son garantía suficiente, siempre que se controle el proceso de selección para evitar que queden agallas de Anguina en la semilla seleccionada.
- En parcelas donde se haya detectado la enfermedad, se establecerá una estrategia de erradicación, consistente en no sembrar cebada en las dos campañas siguientes y eliminar todas las plantas de cebada de la parcela en los dos años siguientes antes de que formen espigas.
- Limpiar las máquinas y aperos al salir de parcelas afectada para evitar su diseminación a otras parcelas sobre todo la cosechadora.

Umbral/Momento de intervención

Para este nematodo, el umbral debe ser “presencia”.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas alcontrol químico.

Medios químicos

En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para esta plaga en el cultivo de cereal.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales. En las parcelas afectadas, deberán extremarse los métodos de prevención y culturales descritos encaminados a erradicar *Anguina* de las parcelas afectadas.

Bibliografía

Lezáun J. A. y col.; 2012. El nematodo de la espiga de la cebada. Navarra Agraria nº 195.

Benlloch, M., 1947: Un caso grave de anguilulosis del trigo, *Angillulina tritici* Steinbuch. Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola, Madrid. 15: 117-124.

Palomares-Rius, J.E., Archidona-Yuste, A., y Jiménez Díaz, R.M. 2014. Nematodos fitoparásios en cultivos herbáceos extensivos. *Tierras-Agricultura* 218: 42-50.

CARBÓN DESNUDO (*Ustilago* sp.)

1. Carbón en cebada

2. Carbón en cebada

3. Carbón en trigo

4. Carbón en trigo

5. Carbón en trigo sana y afectadas

Fotografías: INTIA

Descripción

Los carbones desnudos de los cereales afectan a trigo, cebada, avena, triticale y centeno y están provocados por diferentes géneros de Ustilago, los más frecuentes son Ustilago tritici (Pers.) Jensen, Ustilago nuda (Jensen) Rostrup y Ustilago avenae (Pers.) Rostrup que atacan a trigo, cebada y avena respectivamente. Son enfermedades de transmisión por semilla, destacando que los granos infectados presentan una morfología idéntica y similar a las semillas sanas.

Ustilago sp. infecta a sus plantas hospedadoras sistémicamente. Se transmite en forma de micelio latente en el interior del grano. Las hifas crecen intercelularmente por debajo del punto de crecimiento y penetran en las hojas y los primordios de las espigas, así como en las raíces. Algunas semanas antes de salir las espigas, las esporas empiezan a formarse, por lo general sustituyendo completamente el tejido de los ovarios. Cuando se seca, las esporas son dispersadas por el viento a las flores de las plantas próximas y germinan produciendo hifas infecciosas que penetran a través de la pared de los ovario jóvenes y se establecen como un micelio latente en el embrión antes de que las semillas maduren.

Síntomas y daños

Las plantas afectadas por la enfermedad suelen ser más débiles, con aspecto clorótico, menor ahijamiento, de talla más reducida que las plantas sanas y hasta el estado de espigado presentan una mayor precocidad. Es en la fase de espigado cuando se aprecian los síntomas más visibles, en el momento que las espigas salen de la vaina que las rodea, pues cuando éstas emergen ya todos los órganos florales están completamente destruidos y en su lugar aparece una abundante masa pulverulenta, de color negro-verdosa constituida por las esporas. Cuando se completa la fase y la espiga emerge totalmente, las esporas se desprenden muy fácilmente y son transportadas por

el viento quedando únicamente los raquis. Todos los tallos y por tanto las espigas de una misma planta presentan la enfermedad.

Período crítico para el cultivo

Se trata de una enfermedad de trasmisión por semilla contemplada en el reglamento de multiplicación y certificación de semilla. No tiene curación en campo por lo que cualquier acción debe ser previa a la siembra.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Se trata de una enfermedad de trasmisión por semilla por lo que solamente tiene sentido el seguimiento de la enfermedad en los campos dedicados a la producción de semillas.

Umbral/Momento de intervención

El Reglamento técnico de control y certificación de semillas de cereales establece los umbrales en los campos de multiplicación para trigo, cebada, avena y escanda menor de:

- categorías prebase y base, de 50 plantas/ha
- certificada R-1, de 500 plantas/ha
- certificada R-2, de 1000 plantas/ha

Se podrán aprobar campos con porcentajes mayores de los citados a petición de la Entidad, siempre que antes del precintado de la semilla éstas se hayan tratado con productos de reconocida eficacia. De la misma manera, aun cuando no se superen los umbrales establecidos, podrá optarse por la desinfección de semilla previa a la siembra con productos de eficacia reconocida si se considera que ha existido riesgo de contaminación desde parcelas vecinas o que las condiciones climáticas en el periodo de dispersión de las esporas han sido favorables a la contaminación.

Medidas de prevención y/o culturales

Para cultivo en campo, se establecerán las medidas de prevención siguientes:

- Utilizar semilla certificada.
- Caso de utilizar semilla de autoconsumo, no debe utilizarse semilla proveniente de parcelas infectadas. Utilizar los umbrales definidos en el Reglamento técnico antes nombrado.
- No utilizar para siembra, grano de proveniencia desconocida.
- Ante la sospecha de que la semilla pueda estar contaminada por los motivos antes comentados, podrá optarse por la desinfección de semilla previo a la siembra.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios biológicos

Actualmente no existen organismos de control biológico que garanticen una buena eficacia.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El método más eficaz para el control de la enfermedad es la desinfección de la semilla previo a la siembra con un fungicida eficaz.

No debe realizarse la desinfección en la explotación si no se dispone de equipos apropiados que garanticen una aplicación homogénea a todo el lote de semilla.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán las medidas preventivas en la fase de producción de semilla.

El tratamiento químico a las semillas previo a la siembra es muy eficaz y debe utilizarse obligatoriamente cuando en los controles de los campos de producción se sobrepasen los umbrales definidos.

El tratamiento químico a las semillas previo a la siembra es una opción a utilizar cuando se sospeche que ha habido riesgos de contaminación de la semilla en la primavera anterior.

Bibliografía

MAGRAMA, Orden ARM/3368/2010, de 27 de diciembre, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Control y Certificación de semillas de cereales.

Zúñiga, J.; Lezáun, J. A.; Esparza, M. y Garnica, I. 2010. Enfermedades transmitidas por semilla en trigos y cebadas. Navarra Agraria nº 183.

Zúñiga, J.; Lezáun, J. A.; Esparza, M.; Garnica, I y Llorens, M. 2011. Tratamiento de semillas de cereal. Resultados de ensayos. Navarra Agraria nº 184.

CARIES O TIZÓN DEL TRIGO (*Tilletia caries* (D.C.) Tul)

1 y 2. Espigas afectadas de caries en distinto estado de madurez

3. Espiga y granos afectados de caries

4. Contenido de esporas de caries en un grano de trigo

Fotografías: INTIA

Descripción

Se trata de un hongo fitopatógeno que ataca solo al trigo y se caracteriza por la formación de teliosporas (clamidosporas) negruzcas en el interior del grano. La enfermedad también se conoce como Tizón común y Carbón vestido. Los granos enfermos pueden desprender olor desagradable por la formación de trimetilamina en ellos. La rotura de las semillas enfermas libera las teliosporas y da lugar a que éstas se adhieran a la superficie de granos sanos o el suelo, donde pueden sobrevivir entre estaciones. Las teliosporas sobre las semillas infestadas o en el suelo germinan coincidiendo con la germinación de las semillas. Las teliosporas germinadas producen numerosas basidiosporas alargadas que deben fusionarse formando una estructura típica en forma de H, a partir de las cual se desarrollan basidiosporas secundarias mediante las cuales tiene lugar la invasión directa de la joven plántula en desarrollo. Las hifas del hongo crecen intercelular y sistémicamente en el tallo de la planta sin originar síntomas distintivos hasta que se inicia la formación de la espiga, momento en que el hongo invade las semillas donde crece extensamente reemplazando el tejido vegetal por micelio y teliosporas (clamidosporas). La siembra de semillas infestadas o la siembra de semillas sanas en suelos donde la enfermedad ocurrió en años anteriores son pues elementos claves para el desarrollo de la enfermedad.

Síntomas y daños

Ataca los granos de trigo y sus efectos son visibles al final de la temporada, siendo los granos pequeños y oscuros debido a la desnutrición y a la presencia del hongo. Las glumas quedan abiertas y laxas y es posible ver el grano recubierto de clamidosporas en el interior, incluso al aplastarlas sin hacer fuerza dispersando las clamidosporas. Estas esporas producen una sustancia,

la trimetilamina, que le da un olor desagradable y característico. Las espigas atacadas pueden reconocerse fácilmente ya que quedan más erguidas que las sanas, debido al menor peso del grano y abren las glumas dejando ver parcialmente el grano.

Período crítico para el cultivo

Se trata de una enfermedad de trasmisión por semilla contemplada en el reglamento de multiplicación y certificación de semilla. No tiene curación en campo por lo que cualquier acción debe ser previa a la siembra.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Se trata de una enfermedad de trasmisión por semilla por lo que solamente tiene sentido el seguimiento de la enfermedad en los campos dedicados a la producción de semillas.

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada. Caso de detectarse la enfermedad sería conveniente incrementar el muestreo en la zona e incluso vigilar las parcelas sembradas con semilla del mimo origen. Se evitará la siembra de cultivos sensibles en las parcelas afectadas, puesto que las esporas permanecen viables en el suelo durante más de un año.

Si la incidencia es muy baja, probablemente pase desapercibida en los muestreos de campo, pero no pasará desapercibida en el momento de la cosecha puesto que se liberará el polvillo negro de las esporas y el típico olor a pescado.

Medidas de prevención y/o culturales

El principal medio de propagación de la enfermedad es la utilización de semillas contaminadas, por lo que la medida más eficaz es utilizar semillas libres de la enfermedad.

Cuando se detecta una parcela contaminada, se extremarán las medidas fitosanitarias para evitar su dispersión a las parcelas próximas y se limpiará la maquinaria y herramientas antes de salir de la parcela. La cosecha y posterior traslado del grano es el momento crítico para diseminar la enfermedad, por lo que se extremarán las medidas de limpieza.

Como las esporas pueden permanecer en el suelo varios años, se establecerá una rotación que evite la siembra de trigo en esa parcela al menos un año, aunque sería deseable que este periodo fuera más largo.

Umbral/Momento de intervención

El Reglamento técnico de control y certificación de semillas de cereales establece los umbrales en los campos de multiplicación para trigo, cebada, avena y escanda menor de:

- categorías prebase y base, de 5 plantas/ha
- certificada R-1 y certificada R-2, de 50 plantas/ha

Superado el umbral, esa producción se rechazará y no se destinará a la siembra. Se podrán aprobar campos con porcentajes mayores de los anteriores a petición de la Entidad, siempre que antes del precintado de la semilla éstas se hayan tratado con productos de reconocida eficacia. De la misma manera, aun cuando no se superen los umbrales establecidos, podrá optarse por la desinfección de semilla previa a la siembra con productos de eficacia reconocida si se considera que ha existido riesgo de contaminación desde parcelas vecinas o que las condiciones climáticas en el periodo de

dispersión de las esporas han sido favorables a la contaminación.

Medidas alternativas al control químico

Además de los medios señalados en este apartado, para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios biológicos

Algunos organismos como *Pseudomonas clorophaciens* pueden tener una cierta eficacia si se aplican sobre la semilla.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Los tratamientos fungicidas se dirigen siempre a la desinfección de la semilla previo a la siembra. Una vez la planta contaminada, no existe curación. Existen numerosos productos registrados para la desinfección de la semilla muy eficaces.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán las medidas preventivas en la fase de producción de semilla.

El tratamiento químico a las semillas previo a la siembra es muy eficaz y debe utilizarse obligatoriamente cuando en los controles de los campos de producción se sobrepasen los umbrales definidos.

El tratamiento químico a las semillas previo a la siembra es una opción a utilizar cuando se sospeche que ha habido riesgos de contaminación de la semilla en la primavera anterior.

Bibliografía

MAGRAMA, Orden ARM/3368/2010, de 27 de diciembre, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Control y Certificación de semillas de cereales.

Zúñiga, J.; Lezáun, J. A.; Esparza, M. y Garnica, I. 2010. Enfermedades transmitidas por semilla en trigos y cebadas. Navarra Agraria nº 183.

Zúñiga, J.; Lezáun, J. A.; Esparza, M.; Garnica, I y Llorens, M. 2011. Tratamiento de semillas de cereal. Resultados de ensayos. Navarra Agraria nº184.

HELMINTOSPORIOSIS RALLADA DE LA CEBADA (*Drechslera graminea* Rabenh)

1. Primeros sintomas

2. Todos los tallos de la misma planta se ven afectados

3. Varias hojas del mismo tallo con síntomas

4. Síntoma tipico en hoja bandera

5. Síntomas en hojas

6. Sintomas en espiga

Fotografías: INTIA

Descripción

Se trata de un hongo que ataca exclusivamente a las plantas de cebada. Es una enfermedad de trasmisión por semilla, ya que infecta éstas antes de que germinen. La infección en la semilla puede darse de dos formas: infección primaria y secundaria. El hongo se nutre de las hojas de las plantas resultantes de la germinación de granos infectados. Esta infección puede alcanzar la espiga, cuyos granos quedan infectados y desarrollarán la enfermedad en caso de siembra. Es lo que se conoce como infección secundaria. Otra forma de infección es la primaria: el hongo produce 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.

La germinación de las esporas es óptima con una humedad de entre el 85 y el 95 %, y unas temperaturas de entre 18 y 20° C.

Síntomas y daños

A finales de la primavera aparecen en la cebada manchas alargadas en las hojas, en sentido longitudinal, que se transforman más adelante en estrías de color pardo violáceo, pudiendo quedar las hojas, al romperse estas estrías, como deshilachadas. A veces, si el ataque es fuerte, puede detener el crecimiento de la planta o impedir el espigado total de ella, quedando las espigas envueltas en las vainas de las hojas o espigando, pero quedando raquíticas. Las espigas atacadas, por tener granos atrofiados, pesan menos por lo que quedan más derechas que las normales y con las barbas más separadas de lo normal. La infección temprana puede disminuir en más de un 20% el rendimiento.

Período crítico para el cultivo

La enfermedad se trasmite únicamente por la semilla, luego el momento crítico es la elección de un lote de semilla libre de la enfermedad o protegido correctamente contra ella.

Una vez que el hongo ha penetrado en la planta ya no tiene cura.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada. Caso de detectarse la enfermedad sería conveniente continuar el muestreo en las parcelas sembradas con semilla del mismo origen.

Detectada en campo la enfermedad, no tiene cura, por lo que los umbrales se establecen para la producción de la semilla.

Medidas de prevención y/o culturales

Utilizar semilla certificada.

Caso de utilizar semilla de autoconsumo, no debe utilizarse semilla proveniente de parcelas infectadas. Utilizar los umbrales definidos en el Reglamento técnico antes nombrado.

No utilizar para siembra, grano de proveniencia desconocida.

Ante la sospecha de que la semilla pueda estar contaminada por los motivos antes comentados, podrá optarse por la desinfección de semilla previo a la siembra.

Umbral/Momento de intervención

El Reglamento técnico de control y certificación de semillas de cereales establece los umbrales en los campos de multiplicación para trigo, cebada, avena y escanda menor de:

categorías prebase y base, de 50 plantas/ha

certificada R-1, de 500 plantas/ha

certificada R-2, de 1000 plantas/ha

Superado el umbral, esa producción se rechazará y no se destinará a la siembra. Se podrán aprobar campos con porcentajes mayores de los que figuran anteriormente a petición de la Entidad, siempre que antes del precintado de la semilla éstas se hayan tratado con productos de reconocida eficacia. De la misma manera, aun cuando no se superen los umbrales establecidos, podrá optarse por la desinfección de semilla previa a la siembra con productos de eficacia reconocida si se considera que ha existido riesgo de contaminación desde parcelas vecinas o que las condiciones climáticas en el periodo de dispersión de las esporas han sido favorables a la contaminación.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios biológicos

Actualmente no existen organismos de control biológico que garanticen una buena eficacia.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El tratamiento químico a las semillas previo a la siembra es eficaz y debe utilizarse obligatoriamente cuando en los controles de los campos de producción se sobrepasen los umbrales definidos. El tratamiento químico a las semillas previo a la siembra es una opción a utilizar cuando se sospeche que ha habido riesgos de contaminación de la semilla en la primavera anterior. No debe realizarse la desinfección en la explotación si no se dispone de equipos apropiados que garanticen una aplicación homogénea a todo el lote de semilla.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas en la fase de producción de semilla.

Bibliografía

MAGRAMA, Orden ARM/3368/2010, de 27 de diciembre, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Control y Certificación de semillas de cereales.

Zúñiga, J.; Lezáun, J. A.; Esparza, M. y Garnica, I. 2010. Enfermedades transmitidas por semilla en trigos y cebadas. Navarra Agraria nº 183.

Zúñiga, J.; Lezáun, J. A.; Esparza, M.; Garnica, I y Llorens, M. 2011. Tratamiento de semillas de cereal. Resultados de ensayos. Navarra Agraria nº 184.

MANCHA OVAL U OCELAR DEL PIE DEL TRIGO (*Oculimacula* sp.)

1. Mancha oval en las vianas exteriores de las hojas

2. Mancha oval en vaina de la última hoja del tallo

3. Estroma alcanzando al tallo

4. Mancha oval típica necrosando parte del tallo

5. Espigas blancas salpicadas por la parcela

6. Espigas blancas salpicadas por la parcela

Fotografías: INTIA

Descripción

Es una enfermedad fúngica que afecta principalmente al trigo, aunque también se ha observado sobre avena y cebada. Es un tipo de infección de "mal de pie", ya que infecta la base de las plantas. Sobrevive en forma de estromas formados en los restos de cultivos enfermos que permanecen sobre el suelo, asociados a restos de cultivos enfermos o junto a otras gramíneas, produciendo una abundante esporulación. Los otoños suaves y húmedos favorecen los ataques de la enfermedad. Con temperaturas de 4 -13° C, humedad superior a 85% durante al menos 15 horas, se produce la germinación de las esporas que dan lugar a la infección. Habitualmente se produce un único ciclo invernal de la enfermedad.

Síntomas y daños

El síntoma característico es la mancha oval, de color marrón claro que se observa en las vainas o envolturas foliares en la base de la planta. La enfermedad va atravesando progresivamente las vainas hasta llegar al tallo, sobre el que también aparece la mancha oval y placas micelianas (estromas). El ataque temprano puede ocasionar un crecimiento retardado de las plantas, debilitamiento y follaje amarillento.

Si la enfermedad penetra en el tallo, el cultivo toma aspecto de madurez prematuro, las plantas afectadas presentan espigas blancas, erectas con granos asurados o vacíos. La infección se disemina de manera poco uniforme por el cultivo, presentando un "salpicado" de espigas blancas dispersas, fotos 5 y 6. Las espigas blancas se destacan en los cultivos aún verdes. En caso de plantas en los que el grado de penetración de la enfermedad en el tallo sea importante, se produce la fractura de la base de la planta provocando "encamado" del cultivo.

Período crítico para el cultivo

Desde final de ahijamiento hasta 2 nudos.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los muestreos que se realicen solamente son válidos para la parcela muestreada. Se tomarán un mínimo de 50 plantas de cada parcela. Se tomarán plantas enteras arrancándolas desde la raíz procurando que la muestra sea representativa de toda la parcela y se evaluará la presencia de la enfermedad en la base de los tallos en el periodo desde el inicio de encañado hasta dos nudos del cultivo.

Medidas de prevención y/o culturales

Dado la escasa e irregular eficacia de los productos químicos, las medidas de prevención son muy importantes para reducir el daño de esta enfermedad.

- Rotaciones de cultivo. La enfermedad afecta principalmente a trigo pero también a otros cereales y gramíneas espontáneas, por lo que otros cultivos (colza, girasol, leguminosas…) pueden cortar el ciclo de la enfermedad.
- Evitar la siembra de cultivos sensibles en las parcelas afectadas.
- No repetir cultivos sensibles si se ha manifestado la enfermedad.
- Evitar la siembra precoz de trigo de invierno (anterior al 25 de octubre).
- Utilizar variedades poco sensibles.
- No cometer excesos de fertilización nitrogenada.
- En una parcela afectada que se vaya a destinar a un cultivo no sensible es preferible un laboreo superficial para que los restos de cultivo que albergan al hongo se descompongan lo más rápidamente posible.

Umbral/Momento de intervención

Cuando el 40% de los tallos presenta en su base, la mancha ovalada típica del hongo en las primeras fases del encañado.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán las medias preventivas y culturales para reducir la infección. Posteriormente las soluciones son muy poco eficaces.

Bibliografía

Varios. 2010. Productos y tratamientos recomendados para el tratamiento de las enfermedades del cereal. Navarra Agraria nº 180.

Segura, A. 2012. Enfermedades de pie en trigo, factores que condicionan su ataque. Navarra Agraria nº 195.

PIE NEGRO (*Gaeumannomyces graminis* Walquer)

1. Planta afectada

2. Base del tallo y raices

3. Raices enengrecidas

4. Vista de parcela afectada por pie negro

Fotografías: INTIA

Descripción

Es una infección tipo "mal de pie", ya que el micelio se instala en la base de la planta, afectando tanto a la parte más baja del tallo como a la parte superior de las raíces. El micelio está formado por hifas de color marrón, que constituyen una especie de costra.

La fuente principal del hongo son los residuos de cultivo infestados en el suelo. El hongo sobrevive mejor en los residuos cuando el contenido en nitrógeno del suelo es alto. Hifas marrones del hongo crecen de los residuos, a través del suelo, y tras la germinación sobre la superficie de las raíces, incluso corona y tallos. El hongo se extiende de planta a planta a lo largo de la estación de crecimiento. Forman unas estructuras reproductivas con forma de botella en las vainas foliares de las plantas infectadas.

Síntomas y daños

Los síntomas son más obvios durante la maduración de la espiga, cuando los tallos y las espigas de las plantas enfermas se vuelven pálidas o blancas, comparadas con el color verde normal de las espigas de las plantas sanas de alrededor. Las plantas dañadas se presentan en rodales dispersos que varían en tamaño desde unos pocos centímetros hasta varios metros. Las plantas severamente infectadas son fáciles de arrancar del suelo debido a que las raíces son cortas, quebradizas y de color oscuro, que se pudren y se rompen. La pudrición seca de color negro-marrón también se extiende hacia la corona y la parte inferior del tallo con crecimiento fúngico superficial, brillante oscuro. Las plantas infectadas de forma tardía sufren daños únicamente en la raíz.

Período crítico para el cultivo

Generalmente inviernos y primaveras lluviosos que producen encharcamiento debilitan las plantas y favorecen la instalación del hongo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela. No existen tratamientos curativos eficaces, por lo que la detección de la enfermedad servirá de base para programar las medidas preventivas con vistas a la siguiente campaña.

La enfermedad puede detectarse desde el encañado del trigo, no obstante al tratarse de un muestreo lento y no existir tratamientos curativos, no está justificado. Por el contrario, las observaciones visuales en precosecha, cuando se inicia la maduración y el color de las plantas vira de color verde a amarillo es mucho más fácil de realizar. El cambio de color en las primeras plantas puede ser indicador de la enfermedad, así se arrancarán las plantas, incluidas las raíces, se lavarán con agua para retirar la tierra y se observarán para comprobar la presencia del hongo. Una lupa de bolsillo o cuentahilos puede ayudar a su determinación.

El objetivo del muestreo es cuantificar plantas afectadas (tallos o espigas) en relación a las sanas pudiendo obtenerse la incidencia para la parcela, o para los rodales y se realizará al inicio de maduración (cambio de color de la espiga de verde a amarillo).

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas preventivas propuestas en las parcelas donde se han detectado daños son:

- Rotación de cultivos. Evitar la repetición de cultivos de cebada y trigo.
- Incluir cultivos en la rotación que rompan el ciclo de la enfermedad como sorgo, avena, patata, girasol y barbecho.
- Laboreos que permitan la aireación del suelo.
- Realizar un laboreo de suelo que favorezca el drenaje y evitar la compactación de suelo.
- Evitar las siembras precoces de otoño (anteriores al 25 de octubre).
- No utilizar dosis de siembra elevadas.
- Eliminar las hierbas sensibles, incluido el ricio de trigo en el periodo intercultivo.

Umbral/Momento de intervención

No está establecido ningún umbral porque tratamientos curativos no resultan eficaces.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para esta plaga en el cultivo de cereal.

Criterios de selección de métodos de control

No existe tratamiento curativo contra la enfermedad. Ante la detección del problema, debe actuarse con las medidas preventivas anteriormente descritas.

Bibliografía

Varios. 2010. Productos y tratamientos recomendados para el tratamiento de las enfermedades del cereal. Navarra Agraria nº 180.

RIZOCTONIA (*Rhizoctonia* sp.)

1. Lesión típica

2. Tallos afectados

3. Detalle de tallos afectados

Fotografías: INTIA

Descripción

Como típico hongo del suelo sobrevive de distintas formas: como saprófito sobre restos orgánicos, como parásito en las raíces y otros órganos de plantas y, en forma pasiva, como esclerocios.

El patógeno se mantiene de una campaña a otra en forma de esclerocios en el suelo, como micelio en restos vegetales o sobre tubérculos. En la primavera y cuando las condiciones ambientales son favorables, los esclerocios germinan e invaden brotes emergentes, especialmente a través de heridas. Durante el crecimiento de la planta, las raíces son invadidas a medida que se van desarrollando. La infección sigue un camino ascendente hasta infectar las hojas, para después extenderse horizontalmente hacia las plantas vecinas. Esta enfermedad es especialmente destructiva en condiciones de humedad y temperaturas altas (90 % humedad, 28-30° C).

Tras la cosecha, el hongo perdura en el campo de cultivo como esclerocios en el suelo como micelio en los restos vegetales. Los esclerocios se forman en la planta infectada y se esparcen gracias al agua de lluvia y de riego y al laboreo de la tierra.

Síntomas y daños

Los síntomas se presentan inicialmente sobre las vainas y luego en las hojas de la base del tallo. Las lesiones típicas son de forma elíptica un poco irregular, de 2 a 3 cm. de longitud y de color verde grisáceo; tienen un centro blanco grisáceo y márgenes de color café rojizo. Las lesiones pueden juntarse causando la muerte de las hojas.

En el campo, la enfermedad suele presentarse en zonas de contorno irregular dentro del cultivo. Los síntomas se manifiestan, generalmente, a partir del período de ahijamiento. La disminución del rendimiento por la enfermedad no es demasiado importante, pero tampoco se puede decir que sea inofensiva.

Período crítico para el cultivo

Desde el ahijamiento hasta la maduración del grano.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela. No existen tratamientos curativos eficaces, por lo que la detección de la enfermedad servirá de base para iniciar las medidas preventivas con vistas a la siguiente campaña.

De la misma forma que en el caso del pie negro y la mancha oval, el muestreo de plantas desde el inicio de encañado sirve para detectar la enfermedad. Pero el muestreo no tiene mucho sentido al no existir tratamientos curativos.

El muestreo se realizará a partir del inicio de maduración (cambio de color de la espiga de verde a amarillo).

Se debe cuantificar el número de plantas afectadas (tallos o espigas) en relación a las sanas pudiendo obtenerse la incidencia para la parcela, o para los rodales. Las observaciones realizadas en la base de los tallos de las primeras plantas que cambian de color sirven para detectar la enfermedad y justificará las actuaciones con vistas a la siguiente campaña.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas preventivas recomendadas son:

- Rotación de cultivos larga, evitando la repetición de especies sensibles. Se consideran sensibles los cereales de invierno, incluidas hierbas silvestres.
- Laboreos profundos, mejor con volteo, para destruir los esclerocios.
- Evitar siembras precoces.

Umbral/Momento de intervención

No está definido umbral de intervención.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

En el momento de publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para esta plaga en el cultivo de cereal.

Criterios de selección de métodos de control

Ante la detección del problema, debe actuarse con las medidas preventivas anteriormente descritas.

Bibliografía

www.arvalis-infos.fr. Les fiches accidents. Rhizoctonie. Arvalis Institut du vegetal.

HELMINTOSPORIOSIS RETICULAR DE LA CEBADA (*Pyrenophora teres* Drechsler)

1. Manchas típicas en hoja

2. Mancha reticulada

3. Parcela fuertemente afectada

4. Pequeñas manchas puntiformes

5. Manchas típicas en hoja

6. Helmintosporiosis en trigo causada por *Pyrenophora tritici-repentis*

Fotografías: INTIA

Descripción

Esta enfermedad de origen fúngico afecta principalmente a cebadas y está provocada por el hongo *Pyrenophora teres* Drechsler (*Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker / *Helminthosporium teres* Sacc.).

La enfermedad puede trasmitirse en la semilla, constituyendo el medio más rápido de desarrollo de micelio. No obstante, la fuente principal del inóculo para las infecciones primarias son los rastrojos y restos de cosecha que permanecen el suelo, sobre los que se encuentra el micelio, que produce conidiosporas causantes de las infecciones primarias. Durante el periodo vegetativo con condiciones favorables, se producen sucesivos ciclos de conidiosporas, las cuales se dispersan por acción del viento. La germinación de las esporas es óptima con humedad de 85-90% y temperaturas entre 18-20°C, penetran directamente por la epidermis de la planta, multiplicando la enfermedad.

Síntomas y daños

Los síntomas pueden ser fácilmente confundibles con otras enfermedades o alteraciones que ocurren en la cebada. Destacar que ello viene favorecido por la variabilidad de la sintomatología que se puede presentar. Los síntomas consisten en manchas de color castaño que pueden presentarse en forma o distribución diversa, manchas ovales de tamaño bastante grande, manchas rectangulares, forma reticulada, formas alargadas o lineales en la dirección de los nervios de la hoja, o pequeñas manchas de aspecto puntiforme. Estas manchas se extienden conforme se desarrolla la hoja y avanzan sobre todo el limbo, en el caso de que se extienda aún más, la hoja acaba secándose.

Período crítico para el cultivo

La enfermedad puede establecerse en el cultivo desde el momento de la nascencia, no obstante el periodo crítico va desde encañado a llenado del grano.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela. Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela. Las observaciones se realizarán directamente sobre las hojas, en un mínimo de 100 tallos principales, controlando la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegadas en la época entre dos nudos y floración.

Medidas de prevención

- Rotaciones de cultivo, no repetir cultivo de cebada.
- Eliminar ricio de cebada en el periodo intercultivo.
- Enterrar los restos de cultivo en parcelas que se hayan visto afectadas por la enfermedad.
- No realizar siembras precoces.
- Utilizar variedades poco sensibles.
- Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno.

Umbral/Momento de intervención

Se intervendrá con fungicidas eficaces, si en el 100% de las plantas hay al menos 2 manchas en sus hojas.

Medidas alternativas al control químico

No existen alternativas a los productos químicos.

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Detectada la enfermedad en parcelas cultivadas y sobrepasados los umbrales, solo es posible el control con fungicidas.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Bibliografía

Varios. 2010. Productos y tratamientos recomendados para el tratamiento de las enfermedades del cereal. Navarra Agraria nº 180.

OÍDIO DE LOS CEREALES (*Blumeria (Erysiphe) graminis* DC.)

1. Detalle oídio en hoja

2. Planta afectada

3. Manchas de oídio en hoja

4. Oídio en hoja

5. Oídio sobre el tallo

6. Oídio en espiga y vista de los cleistotecios

Fotografías: INTIA

Descripción

Existen distintas formas del hongo especializadas; f. sp. *tritici*, *hordei*, *avenae*, *secalis* Marchal. que afectan a trigo, cebada, avena y centeno respectivamente.

El hongo causante de la enfermedad persiste en invierno como micelio en el rastrojo del trigo y en gramíneas silvestres. Las ascosporas son producidas y esparcidas al trigo por el viento durante la primavera, aunque esto puede retrasarse dependiendo del clima. Primero atacan las hojas más bajas, para después ir ascendiendo hasta alcanzar la espiga. La infección se presenta en un amplio rango de temperaturas estando entre 15 y 22° C el óptimo, especialmente cuando la humedad relativa se aproxima al 100%. Cuando el trigo crece rápidamente, los días secos y cálidos con noches frías son las condiciones ideales para el desarrollo del hongo. Es una enfermedad propia de primaveras húmedas y de temperaturas suaves.

Síntomas y daños

Las hojas atacadas presentan unas manchas verdes rodeadas por zonas amarillentas. En el centro de estas manchas aparece una pelusa que está formada por diversos órganos del hongo. El daño se produce por la reducción de la capacidad fotosintética cuando las superficies verdes son sombreadas y por la absorción de agua y nutrientes de la planta por el hongo. La producción puede ser reducida en un 20% o más. Los cereales afectados por el oídio producen menos espigas y granos por espiga y los granos quedan menos llenos. La enfermedad reducirá seriamente la producción si la hoja bandera y la penúltima hoja o la propia espiga están se ven afectadas.

Período crítico para el cultivo

En algunos inviernos secos, el odio afecta a algunas variedades de cebada durante la fase de ahijamiento, pero la fase más crítica sobreviene en la fase de encañado y llenado del grano.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela. Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela. Las observaciones se realizarán directamente sobre las hojas, en un mínimo de 100 tallos principales. Para evaluar la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegadas en el periodo entre dos nudos y floración.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas preventivas recomendadas para reducir la incidencia de la enfermedad son:

- Sembrar variedades poco sensibles.
- Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno.
- Evitar aportaciones de nitrógeno tardías.
- No utilizar dosis de semilla demasiado elevadas.

Umbral/Momento de intervención

Será recomendable tratar con fungicidas si:

- Desde dos nudos a zurrón, cuando el 25 % de plantas de trigo muestran manchas en las 3 últimas hojas.
- Desde espigado a floración, tratar cuando el 50 % de plantas de trigo o 100 % en cebada presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El tratamiento químico debe hacerse cuando se supera el umbral descrito, y en el momento definido.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Bibliografía

Varios. 1999. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales II, Ficha 120. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Varios. 2010. Productos y tratamientos recomendados para el tratamiento de las enfermedades del cereal. Navarra Agraria nº 180. Varios. 1999. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales II, Ficha 120. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

RINCOSPORIOSIS (*Rhynchosporium secalis* (Oudem.) Davis)

1. Parcela con fuerte ataque

2. Manchas tipicas en la base de la hoja

3. Manchas típicas en hojas

4. Manchas típicas en hojas

5. Manchas frescas

6. Manchas frescas y evolucionadas

Fotografías: INTIA

Descripción

Es una enfermedad de origen fúngico provocada por *Rhynchosporium secalis*, afecta de manera preferente a cebadas, aunque también puede encontrarse sobre centeno, triticale y otras gramíneas.

El inóculo de *R. secalis* sobrevive en forma de estroma o micelio sobre el rastrojo o residuos de otras gramíneas, en los que puede conservarse al menos 12 meses. En condiciones de temperaturas frescas y humedad el micelio produce esporas que se dispersan con la lluvia y el viento y producen la infección primaria. Las esporas producidas en hojas infectadas son transportadas a las hojas superiores de la planta u otras plantas de cebada mediante gotas de lluvia y viento. En épocas de climatología seca el desarrollo de la enfermedad se detiene, pero al volver las condiciones favorables pueden producirse nuevas infecciones. Las semillas infectadas también sirven como medio de conservación de la enfermedad, el micelio se conserva en las envolturas del grano y tras la nascencia de la planta, la enfermedad se instala en las plántulas.

Síntomas y daños

Se puede manifestar en cebada, en cualquier estado vegetativo y todos los órganos son susceptibles, pero donde se pone más de manifiesto es en las hojas y glumas, en las cuales se desarrollan manchas aisladas o agrupadas, de forma romboidal y color verde oliváceo claro, que se va tornando en verde grisáceo. Las lesiones se agrandan en formas alargadas, con la superficie pálida en el centro y los bordes rojizos o pardo-negruzcos. El tejido se seca con el tiempo, pero los bordes oscuros de las lesiones individuales pueden permanecer visibles en el tejido muerto.

Período crítico para el cultivo

Pueden localizarse síntomas de la enfermedad sobre las hojas en cualquier momento del ciclo, no obstante el periodo más crítico es en la fase de encañado, sobre todo cuando coincide con una época de lluvias o humedad elevada y temperaturas frescas.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela. Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela. Debe tenerse en cuenta que la enfermedad puede presentarse en rodales, por lo que se procurará valorar toda la parcela.

Las observaciones se realizarán directamente sobre las hojas, en un mínimo de 100 tallos principales para controlar la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegadas en el periodo entre dos nudos y floración.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas preventivas recomendadas son:

- Utilizar variedades poco sensibles.
- Evitar la siembra temprana de variedades sensibles.
- Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno.

Umbral/Momento de intervención

Se tratará con fungicidas si en el 100% de las plantas hay al menos 2 manchas en sus hojas en el periodo entre dos nudos y floración.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El tratamiento químico debe hacerse cuando se supera el umbral descrito y en el momento definido.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Bibliografía

Varios. 2010. Productos y tratamientos recomendados para el tratamiento de las enfermedades del cereal. Navarra Agraria nº 180.

SEPTORIOSIS (*Septoria tritici* Desm. y *S. nodorum* Berk.)

1. Mancha típica

2. Mancha típica. Detalle

3. Espigas afectadas

4. Manchas en hojas

5. Manchas evolucionadas

6. Mancha típica y picnidios

Fotografías: INTIA

Descripción

La enfermedad está causada por los hongos *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schröler (=*Septoria tritici*) y *Stagonospora nodorum* (Berk.) Castell y Germano (=*Septoria nodorum*) y afecta principalmente a trigos, aunque pueden observarse en otras gramíneas.

El hongo aparece cuando se dan periodos de alta humedad, neblinas y/o lloviznas, con temperaturas entre los 15 y 20 °C, teniendo las óptimas entre 20 y 25 °C. En invierno, el hongo se encuentra invernando como micelio o como estructuras reproductoras (con las esporas en el interior) en semillas o sobre restos de rastrojo. En primavera, el hongo produce las estructuras y esporas asexuales dentro del tejido de las hojas jóvenes durante el estado de plántula, que dan lugar a las primeras infecciones. Las esporas se transmiten debido a salpicaduras del agua de lluvia, riego, herramientas contaminadas, animales y otros vectores. Si estas esporas llegan a la espiga, pueden causar la infección de las semillas. En periodos de humedad, el micelio puede formar las estructuras sexuales y las correspondientes esporas, que se dispersan por el viento y actúan como inóculo primario para otros cultivos más distantes.

Síntomas y daños

Los síntomas pueden comenzar ya en las hojas de las plántulas, en forma de manchas cloróticas ovales que se desarrollan longitudinalmente, más tarde las lesiones toman un color pardo con halo amarillento. El tejido se necrosa, sobre las lesiones se aprecian pequeños puntos castaños claros escasamente distinguibles y más fáciles de ver a contraluz en *S. nodorum* y mucho más oscuros y fácilmente visibles en el caso de *S. tritici*, son los picnidios. Conforme se desarrolla el cultivo y avanza la enfermedad las manchas se extienden, pudiendo afectar a la totalidad del

limbo de la hoja. Habitualmente van subiendo gradualmente desde las hojas más bajas hacia las hojas superiores, pudiendo llegar a las glumas de la espiga (*S. nodorum*). En caso de utilizar para siembra granos infectados, se pueden producir marras de nascencia.

Período crítico para el cultivo

La septoriosis puede afectar al cultivo en cualquier momento de su ciclo, no obstante el momento crítico va desde el final de ahijado hasta la maduración del grano.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela pero resultan indicativos de la situación de la enfermedad y pueden servir de alerta para el resto de la zona. Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela.

Las observaciones se realizarán directamente sobre las hojas, en un mínimo de 100 tallos principales, controlándose la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegadas en el periodo entre dos nudos y floración.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas preventivas recomendadas son:

- Sembrar variedades poco sensibles.
- Evitar las siembras precoces.
- Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo.
- Enterrar los restos de cultivo en parcelas que se hayan visto afectadas por la enfermedad.
- Utilizar semilla tratada cuando provenga de parcelas que se hayan visto afectadas en la primavera.
- Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno.

Umbral/Momento de intervención

Se intervendrá con fungicidas cuando se supere el umbral:

-Desde dos nudos a zurrón, tratar cuando el 25 % de plantas tiene el 10% de la superficie foliar de las 3 últimas hojas ocupada por manchas del hongo.

-Desde espigado a floración, tratar cuando el 50 % de plantas presentan manchas en las 2 últimas hojas y/o espiga.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El tratamiento químico debe hacerse cuando se supera el umbral descrito y en el momento definido, siendo recomendable los tratamientos precoces para un control eficaz de la enfermedad.

Cuando los campos de multiplicación de semilla se hayan visto afectados, se realizará una desinfección de la semilla previa a su siembra.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales, no obstante no se garantiza que el cultivo estará libre de la enfermedad.

Bibliografía:

Varios. 2010. Productos y tratamientos recomendados para el tratamiento de las enfermedades del cereal. Navarra Agraria 180.

ROYA PARDA (*Puccinia recondita* Roberge o *P. triticina* Eriksson)

1. Pústula inicial en invierno

2. Manchas típicas de roya parada

3. Pústulas de roya parda y roya amarilla

Fotografías: INTIA

Descripción

La roya parda puede afectar también a la cebada, aunque es más frecuente en trigos. En trigo está causada por el hongo, *Puccinia recondita* Roberge (=*Puccinia triticina* Eriksson) y en cebada por *Puccinia hordei* Otth.

Los hongos, del género *Puccinia* son parásitos obligados, penetran por los estomas, siendo de infección localizada y se manifiestan en forma de pequeñas pústulas pulverulentas en todas las partes aéreas de la planta. De las pústulas salen grandes cantidades de esporas redondas y unicelulares, que aseguran la dispersión de la enfermedad de manera rápida.

A finales de temporada aparecen soros oscuros. Se trata de esporas bicelulares rodeadas de una membrana espesa que son la forma invernante. Germinan en primavera, infectan a las plantas huéspedes y de las pústulas de estas plantas, salen esporas que pueden volver a infectar al cereal, completando así su ciclo evolutivo. La propagación se hace por el viento a distancias considerables.

Síntomas y daños

La sintomatología más frecuente son las pústulas de roya que recubren uniformemente el limbo de la hoja, preferentemente en la cara superior. Las glumas y las aristas también pueden presentar síntomas. Habitualmente los ataques se detectan alrededor del espigado. Según la intensidad de la enfermedad, las hojas estarán más o menos recubiertas por las pústulas, con una disposición aleatoria y dejando escapar un polvo pardo constituido por esporas redondas y ligeras que serán fácilmente transportadas por el viento.

Cuando las hojas están bastante colonizadas, o cuando la temperatura y las condiciones higrométricas se vuelven desfavorables a la enfermedad, aparecen pústulas negras que no se abren y que reemplazan a las pústulas pardas, iniciando la fase sexuada del parásito.

Los ataques fuertes perturban la asimilación de nutrientes y modifica el metabolismo general de la planta, el crecimiento de la planta resulta afectado y baja el rendimiento de la misma.

Período crítico para el cultivo

El cultivo es sensible en todas las fases de desarrollo, no obstante el periodo crítico se da en la fase final del encañado y hasta la maduración del cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela pero resultan indicativos de la situación de la enfermedad y pueden servir de alerta para el resto de la zona. Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela.

Las observaciones se realizarán directamente sobre las hojas, en un mínimo de 100 tallos principales, controlándose la presencia de la enfermedad sobre el tallo principal y sus 3 últimas hojas desplegadas en el periodo entre dos nudos y floración.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas preventivas recomendadas son:

- Sembrar variedades poco sensibles.
- Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo.
- No realizar siembras precoces.
- Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno.

Umbral/Momento de intervención

Se recomienda intervenir con funguicidas cuando se supera el umbral:

-Desde dos nudos a zurrón, cuando empiezan a verse las primeras pústulas observar semanalmente la evolución de la intensidad del ataque y 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.

Medidas alternativas al control químico

No existen alternativas al control con fungicidas.

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El tratamiento químico deberá realizarse cuando se supere el umbral descrito y en el momento definido.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Bibliografía

Varios. 2010. Productos y tratamientos recomendados para el tratamiento de las enfermedades del cereal. Navarra Agraria 180.

ROYA AMARILLA (*Puccinia striiformis* Westendorp)

1. Foco inicial

2. Parcela afectada

3. Detalle sintomatología en hoja

4. Roya amarilla en espiga

5. Telios negros

6. Diferente sensibilidad varietal

Fotografías: INTIA

Descripción

Hongo que infecta exclusivamente el trigo. También se le conoce por roya lineal, debido a las características estrías amarillas que forman los uredinios productores de esporas.

La roya amarilla precisa para su óptimo desarrollo una temperatura de 10-12 °C y la presencia de agua sobre las hojas. Detiene su desarrollo por debajo de 2° C y tiene en 22° C su limitante de temperatura superior. Es por tanto un patógeno asociado a bajas temperaturas.

Los uredinios presentes en las hojas infectadas producen uredinioesporas de forma asexual, lo que alimenta la infección en la misma planta y la dispersa a otras gracias al viento. Al final de la temporada de cosecha, el hongo produce teliomorfos negros en las hojas, los cuales producen teliosporas y éstas basidios donde aparecen las basidiosporas. Las pústulas cambian de color, volviéndose más oscuras, a medida que la producción de uredinioesporas va dejando paso a la de teliosporas. Las basidiosporas producidas por los basidios infectarán las plantas de la siguiente temporada, siendo transportadas por el viento y son el resultado de la reproducción sexual del hongo. Los basidios se alojan en una planta huésped silvestre durante el otoño-invierno.

Síntomas y daños

La enfermedad se presenta en principio formando rodales de escasa superficie, en los cuales las plantas están fuertemente afectadas de la enfermedad. A partir de esos focos la roya se disemina al resto de la parcela. Sobre la hoja se observan pequeñas pústulas alargadas, de color amarillento, que se alinean longitudinalmente, en la dirección de los nervios de la hoja, dando el aspecto estriado a la hoja. Si la hoja se ve fuertemente atacada, se deseca y pierde el aspecto rayado.

La pérdida total o parcial de las hojas es el daño principal que produce este hongo en la planta. El grano también puede ser infectado. El rendimiento puede reducirse en un 40 % en zonas frescas y húmedas.

Período crítico para el cultivo

Los cereales son sensibles a la enfermedad en cualquier momento del ciclo, pero deberá prestarse atención cuando las condiciones climáticas son favorables al desarrollo del hongo que suelen ocurrir desde al inicio de la primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El muestreo realizado en una parcela es únicamente válido para esa parcela pero resultan indicativos de la situación de la enfermedad y pueden servir de alerta para el resto de la zona. Se realizará un recorrido en diagonal o en zigzag por toda la parcela.

Las observaciones se realizarán directamente sobre las hojas, en un mínimo de 100 tallos principales, controlándose la presencia de pústulas de la enfermedad sobre los tallos y todas las hojas activas en el periodo que va desde inicio de encañado hasta floración.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas de prevención recomendadas son:

- Utilizar variedades poco sensibles o resistentes si las hubiera. Esta estrategia se ha mantenido muy eficaz a lo largo de muchos años, no obstante están apareciendo nuevas razas que se muestran virulentas sobre variedades que hasta el momento eran resistentes.
- Eliminar ricio de trigo en el periodo intercultivo.
- No realizar siembras precoces.
- Realizar una fertilización sin excesos de nitrógeno.

Umbral/Momento de intervención

Se debe intervenir contra la enfermedad a la detección de los primeros síntomas, teniendo en cuenta las condiciones y predicciones climáticas a partir de final de ahijado.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El tratamiento químico debe hacerse cuando se supera el umbral descrito, y en el momento definido.

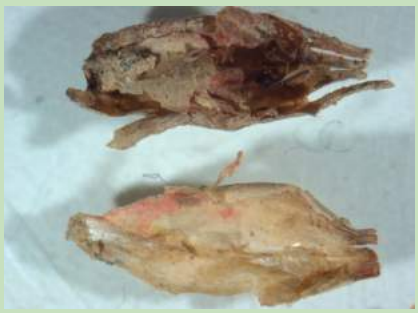
Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Bibliografía

Zúñiga, J.; Lezáun, J. A.; Biurrun, R.; Garnica, I. 2013. Roya amarilla, enfermedad antigua, problemas modernos. Navarra Agraria nº 197.

FUSARIOSIS (*Fusarium graminearum* Schwabe, *F. roseum* (Link) Snyder & Hansen y *Microdochium nivale* (Fries) Samuels & I.C.Hallett)



1. Grano

2. Pie

3. Pie

4. Hoja

5. Espiga

6. Espiga

Fotografías: INTIA

Descripción

Los hongos del genero Fusarium tienen un amplio rango de hospedantes, entre ellos muchos cereales (trigo, cebada, avena) y otras gramíneas, entre las especies cultivadas destaca la especial sensibilidad de los trigos duros. Las fusariosis de los cereales paja vienen provocadas por los ataques de distintas especies de *Fusarium* del grupo *roseum* (*F. graminearum, F. culmorum, F. avenaceum, F. poae*, etc.) y *Microdochium* (*M. nivale nivale* y *M. nivale majus*).

Las principales fuentes de inóculo provienen por tres vías diferentes, como micelio de las semillas contaminadas, micelio saprófito en restos del suelo a cierta profundidad, o por conidiosporas en la superficie del suelo proveniente de los residuos del cultivo anterior. Las infecciones de las diferentes partes de la planta pueden ser consideradas independientes y pueden darse en condiciones favorables desde el micelio presente en el suelo hasta la espiga sin haber mostrado otros síntomas.

Síntomas y daños

Los síntomas de *F. roseum* se dan en diferentes partes de la planta. En la corona radicular produce podredumbre, necrosis y muerte de raíces, esta reducción del sistema radicular suele dar como consecuencia las sintomatologías de plantas escaldadas que presentan espigas blancas, erectas con granos asurados o vacíos. Sobre las vainas de las hojas y la base del tallo suele provocar manchas y necrosis de color castaño oscuro que evoluciona a necrosis. Frecuentemente se observa micelio de color rosa-naranja.

La sintomatología provocada por *Microdochium* sp. es más frecuente sobre hojas, provocando mancha ovales de color verde-rosa pálido, que evolucionan a marrón y terminan por secarse

rasgando el tejido en sentido longitudinal. En espiga los síntomas son similares a los provocados por *F. roseum*.

Los daños por fusariosis se dan en distintos niveles. Importantes marras de nascencia que ocurren en caso de granos infectados, más severas en caso de *Microdochium* sp. Mermas de cosecha provocadas en caso de daños en corona radicular. Mermas de cosecha, reducción de calidad del grano, semillas portadoras de la infección cuando el ataque es en espiga. Presencia de micotoxinas en granos provenientes de espigas afectadas, ocurre en caso de ataque de *F. roseum*, y los granos o derivados que provengan de cosechas afectadas pueden contener fusariotoxinas (Deoxinivalenol, Zearalenona, etc.).

Período crítico para el cultivo

Dependiendo del tipo de fusarium, el cultivo puede verse expuesto a la enfermedad en cualquier momento del ciclo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Los ataques a la zona radicular o a la base de los tallos suelen estar asociados a condiciones de estrés por lo que no tiene interés hacer un seguimiento si no se pueden revertir estas condiciones.

Sin embargo puede resultar interesante proteger la espiga en parcelas en las que exista riesgo cuando las previsiones climatológicas adviertan de lluvias en el periodo de floración. Se pueden considerar parcelas de riesgo aquellas en las que no se hayan realizado medidas preventivas o en aquellas en las que se haya detectado la presencia sobre las hojas y tengan un crecimiento exuberante.

Umbral/Momento de intervención

Para combatir la fusariosis de espiga, no existen métodos curativos, por lo que en el caso de los tratamientos con funguicidas, estos deberán ser preventivos. Los tratamientos con fungicidas se realizarán de manera preventiva cuando exista riesgo elevado de lluvias o humedad relativa elevada durante varios días coincidiendo con el periodo de floración del cultivo.

Medidas de prevención y/o culturales

Estas medidas preventivas pueden evitar la necesidad de uso de funguicidas:

- Rotaciones de cultivo, la repetición de cultivos sensibles incrementa el riesgo de desarrollo de la enfermedad. Se considera situación de riesgo en el trigo que sigue a un cultivo de maíz.
- Enterrar los restos de cultivo para reducir el inóculo.
- Sembrar variedades poco sensibles.
- No utilizar dosis de semilla elevada.
- Utilizar semilla tratada cuando provenga de parcelas que se hayan visto afectadas en la primavera
- Evitar los riegos por aspersión en el periodo de floración.

Medidas alternativas al control químico

Para minimizar el uso de los medios químicos, hay que considerar las medidas de prevención y/o culturales, pudiendo ser alternativas al control químico.

Medios químicos

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Ante una situación de riesgo para el cultivo, solamente son eficaces los tratamientos fungidas aplicados preventivamente.

Cuando los campos de multiplicación de semilla se hayan visto afectados por Fusariosis en la fase de espigado, se realizará una desinfección de la semilla previa a la siembra.

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizan las medidas preventivas y los métodos de control culturales.

Bibliografía

Varios. 2010. Productos y tratamientos recomendados para el tratamiento de las enfermedades del cereal. Navarra Agraria 180.

CONTROL DE MALAS HIERBAS EN CEREAL DE INVIERNO

INTRODUCCIÓN

La gestión integrada de plagas se ha definido como el examen cuidadoso de todos los métodos de protección vegetal disponibles y posterior integración de medidas adecuadas para evitar el desarrollo de poblaciones de organismos nocivos y mantener el uso de productos fitosanitarios y otras formas de intervención en niveles que estén económica y ecológicamente justificados y que reduzcan o minimicen los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Al definirse los principios generales para la gestión integrada de plagas, se indica una **jerarquía** que propone en primer lugar la utilización de métodos preventivos y/o culturales, previos a la implantación de los cultivos. En segundo lugar propone la realización del seguimiento de los cultivos para conocer la problemática existente en cada parcela y aplicar los umbrales existentes para establecer medidas de control curativas. En el caso que se considere necesario, se establecerán acciones para controlar las malas hierbas, primero por métodos no químicos si se consideran eficaces y recurrir finalmente a los métodos químicos cuando no se haya encontrado otra solución. Este es el esquema que se ha seguido en este capítulo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CULTURALES

En los cereales de invierno se pueden utilizar medidas de control que no supongan la utilización de herbicidas. Entre estos métodos, se pueden mencionar

* **Rotaciones de cultivo**. Es una de las medidas más útiles para gestionar las infestaciones de malas hierbas. Se deberá alternar con cultivos diferentes a los cereales, incluyendo el barbecho que probablemente puede resultar la única alternativa en secanos áridos. El hecho de alternar cultivos tiene muchas ventajas y desde el punto de vista de las malas hierbas se destacan dos:

  - Posibilidad de incluir cultivos de siembra de primavera e incluso el barbecho, lo que permite disponer de un periodo de tiempo más amplio que permita la germinación de las semillas de malas hierbas existentes en el suelo para su destrucción posterior previa a la siembra.
  - Ampliar la gama de herbicidas disponibles a utilizar en la rotación para mejorar el control de algunas especies difíciles de gestionar en monocultivo de cereales, y aplicar los principios de alternancia de herbicidas para prever la aparición de resistencias.

* **Laboreo del suelo**. No se trata de analizar en este apartado la relación del manejo del suelo con aspectos de erosión o conservación de la humedad. El laboreo del suelo es una herramienta que permite gestionar el banco de semillas existentes en la parcela y debe contemplarse durante todo el periodo en el que la parcela esta libre de cultivo, es decir, desde la cosecha hasta la siembra del cultivo siguiente. Pueden distinguirse dos épocas de laboreo.

  - Laboreo muy superficial, para romper el rastrojo, a realizar durante el verano inmediatamente después de la recolección. Su objetivo es mezclar someramente las

semillas de las malas hierbas que han caido al suelo en la campaña anterior con el suelo y caso de que sobrevengan lluvias en el verano, se vea estimulada la nascencia de aquellas especies con poca dormancia como bromo y vallico. Se podrá repetir el pase superficial para arrancar las plantas nacidas y estimular nuevas nascencias. En climas de verano seco esta técnica es poco eficaz.

- Labor profunda de preparación del terreno con volteo para enterrar en profundidad las semillas que están en la superficie. De esta manera se reduce la viabilidad de las semillas de algunas especies de germinación superficial como bromo y vallico.

* **Retraso de la fecha de siembra** en combinación con falsa siembra para provocar la nascencia de especies de germinación otoñal y arrancarlas con las labores preparatorias para la siembra.

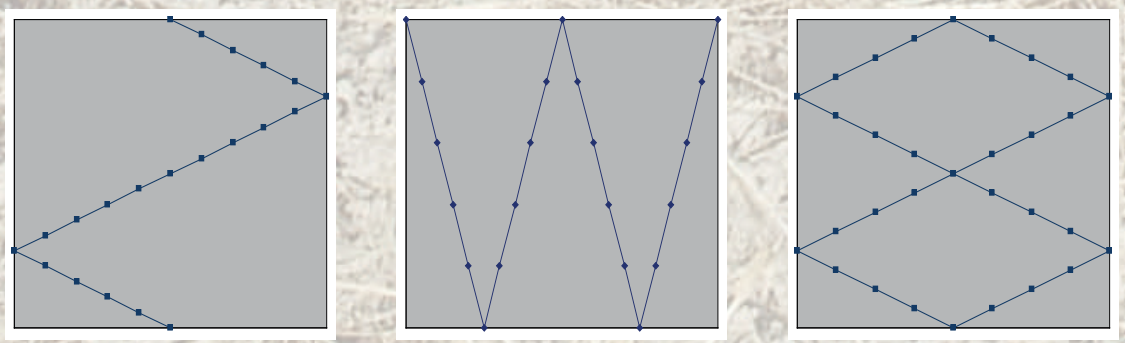
* **Medidas profilácticas** para evitar la introducción de semillas de malas hierbas en la parcela como la utilización de semilla limpia de malas hierbas, limpieza de aperos y maquinaria al cambiar de parcelas, mantenimiento de bordes de parcelas, limpieza de acequias de riego,....

METODOS DE SEGUIMIENTO DE LAS INFESTACIONES DE LAS MALAS HIERBAS

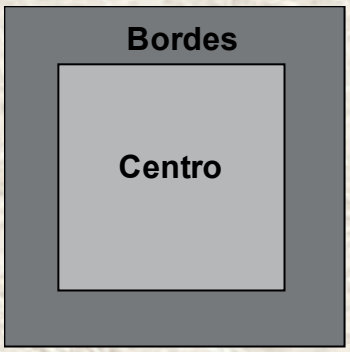
Para poder establecer cualquier medida de control de malas hierbas es necesario conocer previamente la infestación existente en cada parcela. Para ello se realizará un muestreo en dos fases: la primera es conocer el historial de la parcela y la segunda es el muestreo propiamente dicho sobre el cultivo una vez implantado.

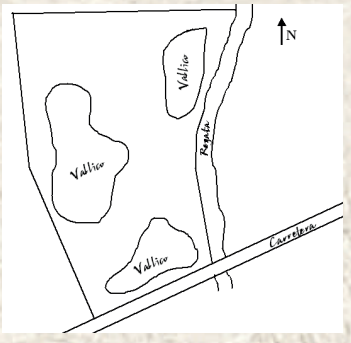
En la primera fase se obtiene la identificación de las malas hierbas y los rodales donde son más abundantes, pudiendo hacerse antes de la cosecha desde la propia cosechadora o incluso previamente y tiene una triple finalidad: identificar claramente las especies de malas hierbas presentes, identificar rodales donde la presencia de malas hierbas es más abundante y servir de apoyo a la toma de decisiones de tipo preventivo e incluso para la justificación de la aplicación de herbicidas de pre-emergencia en la campaña siguiente. Si el control de una determinada especie no fue bueno, cabe esperar una alta densidad de la mala hierba en la campaña siguiente.

En la fase del muestreo propiamente dicho, realizado después de la nascencia del cultivo y previamente a cualquier acción curativa, debe estimarse la infestación de malas hierbas en la parcela y elegir el método de control más adecuado. Si el historial de la parcela no ha identificado ninguna zona de especial incidencia de malas hierbas, se recorrerá la parcela de manera homogénea pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8, valorando las hierbas en 15- 20 puntos. Al aumentar el número de observaciones, aumenta también la precisión del muestreo.



Si la parcela tiene alguna característica especial (bordes de caminos, regatas, tipos de suelo) que nos hace sospechar de que el reparto de malas hierbas no es homogéneo, será preferible hacer un muestreo separando las diferentes zonas.





La estimación de las infestaciones se realiza contando su densidad en plantas por m^2 o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada estimándola de forma visual.

También debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo. Así, la determinación correcta del estado de desarrollo del cultivo y de las malas hierbas es fundamental para conseguir una buena selectividad, no dañar al cultivo, y obtener la máxima eficacia en el control de la mala hierba.

El estado de desarrollo o fenología tanto del cultivo como de las malas hierbas describe que órganos de la planta se han desarrollado completamente en el momento de la observación. Así, en el caso de las gramíneas se inicia con la germinación del grano, la emergencia del coleóptilo, el desarrollo de cada una de las hojas primero, de los hijuelos y nudos después hasta llegar a la aparición de la espiga, floración y madurez del grano. Para el control de malas hierbas son importantes sobre todo los primeros, desde la germinación del grano hasta pleno ahijado pasando por el desarrollo de cada una de las hojas. Se debe destacar el estado de tercera hoja desarrollada. En este momento la planta inicia el ahijado y está plenamente arraigada y desarrollada. A partir de ese momento, tanto para la mala hierba en el caso de ser una gramínea como para el cultivo, disminuye su sensibilidad a la mayoría de herbicidas o bien aumenta su capacidad de soportar un desherbado mecánico. De forma similar se describe la fenología en el caso de dicotiledóneas o de hoja ancha. Así, se distinguen diez estadios de desarrollo de la planta desde el estado inicial de germinación hasta su decrepitud y muerte. Se consideran estadios intermedios la emergencia, la formación de hojas y tallos, la extensión del tallo o de la roseta, la formación de tallos laterales, la formación de brotes florales, la floración, formación de frutos y maduración de las semillas. Desde el punto de vista de control de las malas hierbas, para las gramineas se usa frecuentemente la terminología de plántula para referirse al periodo desde la emergencia hasta las 3 hojas, planta joven para la fase de inicio y mitad de ahijamiento y planta desarrollada a partir de entonces hasta el inicio de espigado. En el caso de especies dicotiledóneas la equivalencia es: plántula (cotiledones a 2 hojas desarrolladas), planta joven (desde 3 - 4 hasta 8 hojas) y planta desarrollada a partir de ese momento hasta la floración.

PERIODO CRÍTICO Y UMBRAL

El periodo crítico, es el conjunto de días en que el cultivo debe estar limpio de malas hierbas a fin de que se produzca la menor competencia posible, se da sobre todo en el periodo entre implantación y establecimiento y posterior desarrollo del cultivo.

De una forma general se estima que la densidad de malas hierbas empieza a ser importante a partir de 5 plantas/m^2 o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado. Con estos datos se pretende indicar que las actuaciones se deben iniciar precozmente y evitar las actuaciones excesivamente tardías. Así, en los cereales de invierno los umbrales utilizados para las malas hierbas contempladas en

esta Guia son, expresados en plantas/m^2 : *Lolium* 15, *Avena* 5, *Papaver* 15, *Bromus* 10, *Salsola* 3, *Phalaris* 25, *Galium* 5 y *Verónica* 40.

MEDIDAS CURATIVAS

Control mecánico con grada de púas. Es una alternativa interesante en el caso de especies de germinación superficial como amapola, crucíferas (ciape, mostaza, jaramago, lágina, florida, amarillera, gebenes, rabenissa) y otras especies de hoja ancha, con una morfología muy diferente de las plantas de cereal.Debe realizarse en post-emergencia temprana de las malas hierbas, antes de que sus raices profundicen en el suelo. También es posible efectuar un pase de la grada en preemergencia del cultivo y malas hierbas.

Para la utilización de este apero es conveniente aumentar la densidad de siembra del cultivo e incluso realizar una siembra un poco más profunda de lo habitual. En función de las especies presentes en la parcela y su densidad se puede mejorar su eficacia con varios pases de la grada. El empleo de la grada de puas puede ser complementado con el empleo de herbicidas, de manera que se refuerce mutuamente la eficacia de los dos métodos.

Control químico

Cuando se utilizan herbicidas, estos se pueden aplicar en cuatro momentos claramente diferenciados:

* Pre - siembra: El herbicida se aplica antes de sembrar con productos totales y sin efecto residual. En la práctica son los herbicidas utilizados en las técnicas de mínimo laboreo o de siembra directa. Hay que velar por aplicar los productos antes de un desarrollo excesivo de las malas hierbas, lo que puede suceder si hay lluvias importantes a finales de verano o comienzos de otoño.

* Pre - emergencia: El tratamiento se realiza después de sembrar y antes de que nazca el cultivo. Es un tratamiento interesante por el hecho de que impide desde el principio la competencia de las malas hierbas, pero por el contrario, impide valorar adecuadamente la infestación a la que nos vamos a enfrentar por lo que la decisión de su utilización se tomará antes de la cosecha del año anterior en función de la infestación de la parcela.

* Post - emergencia : Son los tratamientos más utilizados en la práctica, por el hecho de que se valora la infestación de malas hierbas y se elige el producto y la dosis más adecuado para cada situación. En este caso se pueden diferenciar claramente dos momentos.

a. El primer es el llamado Post- emergencia precoz, con el cereal con 2-3 hojas.
b. En el segundo momento, Post- emergencia tardía desde ahijado hasta encañado.

En concreto, para las principales malas hierbas presentes en estos cultivos se tendrán en cuenta las observaciones recogidas en cada una de las fichas que se encuentran en esta Guia.

Resistencia de las malas hierbas a los herbicidas

La resistencia de las malas hierbas a los herbicidas es una respuesta adaptativa de estas plantas a la presión de selección ejercida por estas sustancias. Es una respuesta que refleja la evolución con la que las plantas se adaptan a las nuevas condiciones de desarrollo. Este fenómeno ocupa cada vez más extensión ,y es más complejo, con biotipos de malas hierbas que han acumulado varios mecanismos de resistencia que pueden generar individuos insensibles a un gran numero de herbicidas diferentes. Esto es un problema no solo desde una perspectiva malherbológica sino también económica, porque el control de las malas hierbas se encarece de forma importante

e inclusivo puede obligar a dejar la tierra de barbecho donde la pluviomentria no permite el desarrollo de cultivos alternativos al tratado.

Durante estos últimos años, los herbicidas han tomado un papel preponderante en el control de las malas hierbas, han sido empleados como solución "talismán" y esto es lo que ha llevado a la situación actual.

Existen, simplificando, dos tipos básicos de resistencia: las relacionadas directamente con el lugar de acción del herbicida y las que no están relacionadas directamente con dicho sitio de acción. Es importante esta diferenciación porque presentan unas implicaciones de manejo diferentes.

La resistencia relacionada con el lugar de accion puede presentarse frente a herbicidas que tienen un lugar de acción muy concreto, esto se da principalmente en el caso de herbicidas que inhiben enzimas, como la ACCasa y la ALS. En este caso, una mutación en el gen que codifica la enzima sobre la que actúa el herbicida cambia la configuración espacial de la misma y el herbicida no reconoce el punto donde "enlazarse" no pudiendo asi realizar su efecto toxico sobre la mala hierba.

La resistencia de este tipo afecta solo, dentro de un determinado grupo de herbicidas, al subgrupo de herbicidas que actúan en ese lugar de acción. Por eso, cambiando de grupo, e inclusive de subgrupo químico, podemos salvar este tipo de resistencia.

La agrupación de los herbicidas de acuerdo con el criterio HRAC corresponde a la agrupación de las mismas de acuerdo con su mecanismo de acción. Cada grupo de materias activas que tienen el mismo mecanismo de acción para controlar a las malas hierbas se identifica con una letra de la A a la Z. Asi, todos los herbicidas pertenecientes a una misma letra tienen el mismo mecanismo de acción, es decir, actúan en primer lugar dentro de la planta en el mismo punto del metabolismo vegetal. Se dispone de más información sobre esta clasificación y el manejo de resistencias en http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html

Pero no debemos engañarnos, un biotipo puede presentar resistencias ligadas al lugar de accion a diferentes grupos de herbicidas mediadas por diferentes mutaciones presentes de forma simultánea en un mismo individuo, es lo que se conoce como resistencia múltiple.

Los mecanismos de resistencia que no están ligados al lugar de accion son mucho más complejos y están menos estudiados. La planta puede adquirir uno de estos mecanismos en cualquiera de las etapas que el herbicida recorre desde que es absorbido por la planta hasta que alcanza el lugar primario de acción. La planta dispone de númerosas ocasiones en las que adquirir esta característica de ser resistente a un herbicida. Se trata de mecanismos regulados por varios genes menores. Por esto, se desarrollan de forma más lenta pero, por el contrario, suponen una amenaza mayor, ya que puede afectar a herbicidas con modos de acción muy diferentes y que inclusive, no se hayan aplicado nunca en el campo o, incluso, ni siquiera se han diseñado todavía.

Cuando un individuo presenta una resistencia multiple, además del caso antes citado de que exprese varias mutaciones, puede combinar ambos tipos de resistencia, la ligada al lugar de acción y las no ligadas a dicho lugar.El mecanismo más comun que no está relacionado con el lugar de acción es la detoxificación del herbicida mediada por el complejo enzimático Citocromo P450.

El Citocromo P450 es un conjunto de enzimas por las cuales los cereales son capaces de tolerar herbicidas inhibidores de la ACCasa, inhibidoras de la ALS e inhibidores del fotosistema II (PSII) de la fotosíntesis, entre otros. Por esto, no es difícil que las gramíneas desarrollen este tipo de resistencias debido a su similitud fisiológica con el resto de los cereales. Así, si varios herbicidas se pueden degradar por esta vía metabólica, el uso repetido de ellos selecciona la resistencia por el mismo mecanismo. El cambio entre estas diferentes familias químicas tiene menos efecto del esperado para la prevencion de la apariciones de una resistencia. Para manejar este tipo de

resistencia, no solo hay que cambiar entre herbicidas con diferente mecanismo de acción, sino que se deben emplear métodos no químicos o herbicidas que no puedan degradarse por estas vías metabólicas. Así, cada vez cobra más importancia tener en cuenta el mecanismo por el cual la mala hierba se resiste a la acción del herbicida.

Condiciones de aplicación de herbicidas

Sensibilidad del cultivo a los herbicidas.

Aunque no se conoce profundamente cómo influye el herbicida en la planta cultivada, se observa que determinados factores ambientales, de manejo del cultivo o varietales favorecen la aparición de fitotoxicidades en las variedades de cereal de invierno. Se acepta que la mayoría de estos factores condicionan el buen estado general de la planta, lo que influyen en la posible acción nociva de los herbicidas en los cultivos. Los principales factores son los siguientes:

Temperatura y Oscilación Térmica

La temperatura, como factor ambiental en si misma, puede resultar fitotóxica, de hecho se observa que no todas las variedades se comportan de la misma manera frente a períodos de más de 2 o 3 días de temperaturas muy bajas de forma sostenida.

Así, se observa que períodos de bajas temperaturas repetidas favorecen la aparición de fitotoxicidades a todos los herbicidas y en especial a los de la familia de las sulfonilureas que controlan gramíneas.

Por otra parte, oscilaciones térmicas entre el dia y la noche, puntuales y pronunciadas de más de 20 ° C después de períodos de frío constantes, pueden provocar más daños al utilizar herbicidas a base de derivados de la urea (clortoluron, isoproturon) que temperaturas más bajas de forma continuada.

Lluvia

Después de periodos secos cuando se efectua un tratamiento herbicida, una lluvia o de forma similar un riego, pueden contribuir al aumento repentino de la actividad metabólica del cultivo, de tal manera que se pueden observar más fitotoxicidades a todos los herbicidas. No es recomendable la aplicación de herbicidas en cultivos afectados por el stress derivado de la sequia.

Humedad Relativa

Las aplicaciones de herbicidas de postemergencia de las malas hierbas con humedades relativas elevadas, son más eficaces para el control de las mismas, ya que se ve favorecida la absorción del herbicida. Del mismo modo, también se favorece la absorción de herbicida por parte del cultivo, aumentando el riesgo de aparición de fitotoxicidades en el mismo.

Estadio fenológico

Al igual que las malas hierbas, el momento en que el cultivo se muestra más sensible a la acción del herbicida es en estadios precoces - inferiores a 3 hojas del cultivo - por este motivo, hay que ser especialmente cuidadoso con los otros factores que pueden provocar fitotoxicidades para evitarlas.

Tratamientos en estadios muy avanzados, generalmente posteriores al ahijado del cultivo pueden provocar daños pronunciados, con poco margen de recuperación y con la consiguiente pérdida de cosecha.

Operaciones culturales

Todas aquellas operaciones culturales que contribuyan a un debilitamiento del cultivo como pueden ser siembras demasiado profundas, también favorecen que la planta se muestre más sensible a la acción de los herbicidas.

En tratamientos en terrenos con excesiva humedad en el suelo o encharcados, en ocasiones, se pueden observar daños en las plantas provocados por el herbicida.

Varietal

En general los trigos blandos se muestran más tolerantes a la acción de los herbicidas que las cebadas y también, bastante más que los trigos duros..

La acción del herbicida suele debilitar la planta haciéndola más sensible a enfermedades. Por otra parte fitotoxicidades provocadas por el herbicida en variedades sensibles a enfermedades se pueden ver muy agravadas por los agentes causantes de la patologia contribuyendo en algunos casos incluso a la muerte de plantas .

Suelo

La principal característica que influye en la selectividad del herbicida es la textura del suelo. En texturas ligeras, por tanto con menor capacidad de adsorción del herbicida, la posibilidad de que el cultivo lo absorba es mayor y ello conduce a que sea más fácil que se produzca una fitotoxicidad.

Tipo de fitotoxicidades

Los síntomas provocados por herbicidas registrados suelen ser leves y se pueden clasificar en tres tipos:

Manchas (Bleaching, decoloraciones, amarilleos en general): Son marcas visibles en las hojas o tallos del cultivo, a menudo identificables con el herbicida que las provoca ya que suelen presentar una forma y decoloración características. Suele tratarse de daños puntuales que remiten al poco tiempo de ser provocados. Son características las manchas provocadas por diflufenican, bifenox, clortoluron, bromoxinil etc .

Estrangulamientos: Son reducciones de la anchura de la hoja o del diámetro de los tallos del cereal provocados por la acción de determinados herbicidas que suelen pertenecer al grupo de los FOPs, DIMs y DENs.

Reducciones de vigor: Aunque a menudo van acompañadas de un amarilleo general de la planta, son las más difíciles de detectar en una parcela al no disponer de ningún "testigo" sin tratar que permita hacer una comparación con el tratado. A pesar de no ser tan aparentes, estos síntomas son los que se suelen prolongar más en el tiempo y por lo tanto tienen mayor incidencia en el comportamiento final del cultivo, ya que incluso pueden influir en las fechas de espigado del cereal, con los riesgos de reducción de rendimientos que ello conlleva si las condiciones del año no son las más favorables. Es típico de los herbicidas inhibidores de la ALS como sulfonilureas o triazolopirimidinas.

Bibliografia

González, R. y Martín, J.M. 2009. Malas hierbas en cultivos de Castilla la Mancha. Biología y métodos no químicos para su control. Editado por CSIC y Junta de Castilla la Mancha.

Recasens J. y Conesa J.A. (2009) Malas hierbas en plántula. Guía de identificación. Ed. Bayer CropScience y Universitat de Lleida

Villarías J.L. (1997) Atlas de Malas Hierbas. Ed. Mundi Prensa

Además de la bibliografía señalada, para información sobre control e identificación de las malas hierbas de los cereales se pueden consultar los boletines informativos de los Servicios de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autonomas, asi como los siguientes enlaces de Internet:

Artículos divulgativos de manejo de herbicidas
http://www.intiasa.es/servagri.htm

Herbario de Malas Hierbas, Universidad de Córdoba:
http://www.ias.csic.es/jandujar/herbario/index.html

Herbario de Malas Hierbas, Universitat de Lleida:
http://www.malesherbes.udl.cat/web-c.htm

Herbario de Malas Hierbas, Universidad Pública de Navarra:
http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/familias_lista.htm

Plantulario de Malherbología, Universidad de Sevilla:
http://www.personal.us.es/urbano/Malherbo1.htm

LIZ (Serv. de información sobre remolacha azucarera):
http://unkraut.rheinmedia.de/cgi-bin/unkraut_ausgabe.cgi?partner=liz&sprache=es

Hojas Divulgadoras de Sanidad Vegetal, disponibles en el MAGRAMA, Plataforma del conocimiento para el medio rural y pesquero:
http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/biblioteca-virtual/articulos-de-revistas/art_lista.asp?ano=&titulo=&autor=&revista=FSV&tipo=&materia=&texto_libre=&page=1

Sobre la gestion de poblaciones de malas hierbas resistentes a los herbicidas puede consultarse la siguiente pagina web de la Sociedad Española de Malherbologia
http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html

ALPISTE, ALPISTERA (*Phalaris* spp.)

1. Alpiste en dos hojas

2. Detalle de la lígula

3. Espigas de dcha a izda: *P. minor*, *P. brachistachis*, *P. paradoxa* y *P. coerulescens*

4. *P. brachistachis*

5. Infestación de *P. paradoxa* en trigo

6. Infestación de *P. paradoxa* en cebada

Fotografías: INTIA

Descripción

Las especies de *Phalaris* pertenecen a la familia de las gramíneas (poáceas), son de carácter termófilo y se presentan frecuentemente en la región mediterránea con un ciclo plenamente adaptado a los cultivos invernales. En los cultivos de cereales se encuentran tres especies de ciclo anual: *P. brachystachis* Link. *P. minor* Retz y *P. paradoxa* L. La emergencia de estas especies se produce en otoño invierno, es baja y esta muy influenciada por el régimen termopluviometrico. En España se desarrolla preferentemente en la mitad sur si bien en el norte se puede encontrar también aunque con una frecuencia mucho menor y generalmente asociada a suelos pesados y húmedos o incluso encharcadizos. Su nombre hace referencia al aspecto brillante de sus glumas plateadas.

Las características morfológicas de Phalaris son las siguientes: hojas de prefloración enrollada, con vaina abierta, lígula membranosa y limbo plano y débilmente auriculado auriculado en la planta adulta; las hojas superiores presentan una vaina inflada que cubre a la inflorescencia antes de la floración; la inflorescencia es una panícula densa; las espiguillas son comprimidas, generalmente trifloras, con una flor superior fértil o esteril y con dos flores inferiores reducidas a dos pequeñas lemas esteriles; las dos glumas son iguales, más largas que las flores, coriáceas y con una quilla alada.

En estados fenológicos precoces es fácil confundirlo con las plántulas de avena loca o cola de zorra (*Alopecurus myosuroides*), algunas características diferenciales son: las hojas de *Phalaris* son totalmente glabras y el color de la planta es de un verde más claro que el de las de avena; la base del tallo de avena no presenta ningún tipo de pigmentación rojiza como ocurre con el alpiste. La diferenciación entre especies de alpiste en estado de plántula es prácticamente imposible, no obstante, en el caso de P. paradoxa, es posible buscar la semilla que suele permanecer unida a la planta y se puede utilizar como carácter discriminatorio.

Síntomas y daños

Los alpistes son especies competitivas. *P. minor* es más competitiva por su crecimiento inicial vigoroso en tanto que *P. paradoxa* es competitivo debido a lo prolongado de su ciclo vegetativo.

Umbral/Momento de intervención

Menos competitiva que la avena loca, se estima que una densidad de 25 plantas/m^2 provocan un 5% de pérdidas de cosecha.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Rotación	Alta	La utilización de cultivos de verano permite eliminar las plantas nacidas en el invierno. La utilización de cultivos alternativos permite utilizar herbicidas muy eficaces.
	Barbecho	Alta	El periodo sin cultivo debe utilizarse para provocar su nascencia y arranque posterior.
	Laboreo de volteo	Media	El enterramiento de las semillas reduce en gran parte su viabilidad. Labores profundas que eviten encharcamiento favorecen la competencia del cultivo.
	Falsa siembra	Media	Alpiste puede nacer al principio de primavera por lo que esta medida es poco eficaz.
	Retraso de fecha de siembra	Media	Más eficaz cuanto más se retrase.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Media-Alta	Existen productos eficaces para su control en cereales en aplicación temprana. Existen productos muy eficaces para utilizar en cultivos alternativos incluso con las plantas desarrolladas.

La descripción de estas plantas y sus características biológicas más importantes se han obtenido de la publicación *Phalaris* spp. L. en cultivos de cereales, de los autores M. J. Jiménez, M. Saavedra y L. García-Torres publicado en el libro Biologia de las malas hierbas de España. F. X. Sans y C. Fernandez Quintanilla eds. Editado en 1997 por Phytoma España y la Sociedad Española de Malherbologia.

AVENA LOCA, AVENA MALA, BALLUECA, COGULA (*Avena sterilis* L., *Avena fatua* L.)

1. Semillas de *Avena sterilis subesp. ludoviciana* (izda) y *subesp. sterilis* (dcha)

2. Avena loca en estado de 1 hoja poco después de germinar. Obsérvese el giro de la hoja hacia la izda

3. Planta joven de avena loca en fase de inicio de ahijado

4. Infestación de avena loca y amapola en un campo de cebada

5. Panícula de avena loca

6. Detalle de la lígula y pilosidad de la hoja y tallo de *A. ludoviciana*

Fotografías: INTIA (1, 2, 3 y 6), A. Taberner Palou (4) y J. Aibar Lete (5)

Descripción

Especie perteneciente a la familia de las gramíneas (Poáceas) de ciclo anual con inflorescencia en forma de panícula y semillas (cariópsides) características fáciles de reconocer. La planta puede alcanzar 1,5 m de altura. Las raíces pueden ser superficiales y medianamente profundas en función de la profundidad a la que esté la semilla. La plántula es de color verde-azulada. La prefoliación es enrollada y al desplegarse, la hoja "gira" en sentido contrario a las agujas del reloj, al revés que los cereales cultivados. Tiene una lígula larga y ligeramente dentada (1-3 mm). No tiene aurículas. La base del limbo de la hoja suele mostrar unos cilios en sus márgenes, aunque la ausencia de esta pilosidad resulta también posible.

De entre las especies y subespecies de avena silvestre, las más típicas en los campos de cultivo son tres: *Avena sterilis* subsp. *sterilis*, *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* y *Avena fatua*. Son muy difíciles de distinguir en estado de plántula e incluso con las semillas formadas.

A. sterilis es de nascencia otoñal-invernal, siendo la subespecie *sterilis* más frecuente en el sur (más termófila), mientras que *ludoviciana* aunque está distribuida por toda la península, es más abundante en el norte. Las espiguillas en ambos casos llevan dos semillas juntas (tres en algún caso) y las de subsp. sterilis son de mayor tamaño que las de subsp. *ludoviciana* como se puede ver en la foto 1. La panícula tiene porte piramidal pero en este caso toma una cierta forma unilateral.

A. fatua es de nascencia más tardía, generalmente invernal-primaveral y más frecuente en el norte, siendo la más tolerante al frío de las avenas silvestres. Sus semillas (cariópsides) son más pequeñas que las de las otras especies y se desprenden de la espiguilla floral por separado. La plántula, al arrancarla del suelo, permite su identificación al observar la semilla aislada y no en parejas. En este caso la panícula es claramente piramidal.

Las semillas son capaces de germinar hasta 15-20 cm de profundidad en el caso de *A. fatua* y todavía a mayor profundidad en *A. sterilis*, gracias a su mayor tamaño. Aunque la mayor parte de las semillas germinan en la campaña siguiente, el resto se mantienen viables y pueden germinar incluso después de pasar más de 5 años enterradas en el suelo. La floración ocurre entre mayo y julio.

Síntomas y daños

Es una planta muy competitiva con el cereal desde los primeros estadios pudiendo ocasionar importantes pérdidas de cosecha. Un mal control deja un gran banco de semillas para los años siguientes.

No es una especie que dificulte la cosecha porque generalmente sus semillas ya maduras caen al suelo antes de la recolección pero sí puede bajar la calidad de la misma e incluso retrasar el momento de cosecha si las semillas están húmedas.

Umbral/Momento de intervención

Es una planta muy competitiva y se estima que una densidad de 5 plantas/m^2 provoca un 5% de pérdidas de cosecha.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Rotación	Media	Depende de los cultivos que intervengan en la rotación. La eficacia aumenta en rotaciones largas (reducir la presencia de cereal) y al aumentar la presencia de cultivos de primavera-verano. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de utilizar herbicidas de diferentes grupos químicos.
	Barbecho	Alta	Será eficaz cuando se laboree el suelo en otoño – invierno para estimular la nascencia de las semillas del suelo que se deberán arrancar posteriormente.
	Laboreo de volteo	Baja-media	La semilla es viable durante varios años e incluso es capaz de nacer desde más de 20 cm de profundidad.
	Falsa siembra	Baja	Esta técnica no es eficaz si se realiza en verano y principio de otoño debido a la dormancia de las semillas.
	Retraso de fecha de siembra	Alta	Será más eficaz cuanto más se retrase, y deberá combinarse con falsas siembras en invierno como en el caso de barbecho.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Alta	Existen productos altamente eficaces para su control, pero debe prestarse mucha atención a las medidas de prevención de aparición de resistencias, especialmente a evitar la repetición de productos del mismo grupo químico.

BROMO (*Bromus diandrus* Roth.)

1. Bromo emergiendo en estado de 1 hoja, obsérvese su pilosidad

2. Estados iniciales de la emergencia y desarrollo de bromo

3. Detalle de la lígula

4. Detalle de la pilosidad presente en toda la planta (ver imagen ampliada en página anterior)

5. Espiguillas de la inflorescencia de *B. diandrus*

6. Infestacion de bromo en un campo de cebada

Fotografías: INTIA

Descripción

Entre las diferentes especies de bromo que invaden los campos de cereal, la más común es *Bromus diandrus*. En estado de plántula es casi imposible diferenciar las distintas especies de bromo por lo que las características que siguen hacen referencia a esta especie. Tiene un sistema radicular superficial, pilosidad abundante en el limbo y las vainas de las hojas, ausencia de aurículas, lígula 2 - 3 mm y dentada. De prefoliación enrollada y vaina de la hoja cilíndrica con los márgenes soldados, no superpuestos. Puede alcanzar entre 0,3-1 m de altura.

Especie perteneciente a la familia de las gramíneas (Poáceas) de ciclo anual con inflorescencia en forma de panícula y semillas (cariópsides) características fáciles de reconocer. Germinan en el otoño de forma agrupada a una profundidad de 0 a 6 cm. Si las semillas permanecen enterradas a más profundidad durante 1-2 años pierden su poder de germinación. La floración ocurre desde mayo a agosto según la especie y zona de cultivo.

Síntomas y daños

Planta muy bien adaptada a las siembras tempranas, al laboreo reducido y perfectametne adaptada al clima mediterráneo donde es muy competitiva con los cereales. De nascencia temprana, se instala rápidamente cubriendo el suelo con rapidez en otoño. Generalmente ralentiza su crecimiento con la llegada del frío y toma colorazión rojiza, incluso en el limbo de la hoja. Maduración temprana por lo que no resulta problemático para la recolección.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que una densidad de 10 plantas/m^2 provocan un 5% de pérdidas de cosecha.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Rotación	Alta	La eficacia aumenta al aumentar la presencia de cultivos de primavera-verano. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de utilizar herbicidas muy eficaces de diferentes grupos químicos.
	Barbecho	Muy alta	Una labor ligera en verano u otoño facilitará la nascencia con las primeras lluvias de otoño.
	Laboreo de volteo	Muy alta	El enterrado profundo de las semillas impide su germinación que pierden su viabilidad.
	Falsa siembra	Alta	Las semillas de bromo nacerán con las primeras lluvias y pueden ser eliminadas antes de la siembra.
	Retraso de fecha de siembra	Alta	Será más eficaz cuanto más se retrase, y deberá combinarse con falsas siembras en invierno como en el caso de barbecho.
	Mantenimiento de bordes de parcelas	Media-alta	Evitar que el bromo ocupe los bordes de las parcelas e impedir que semille sobre las parcelas.
	Labor superficial en verano	Baja-media	Una labor muy superficial inmediatamente posterior a la cosecha, mezcla las semillas con el suelo y favorecerá su nascencia si se producen lluvias de verano para su eliminación posterior.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Alta	Existen productos muy eficaces para su control en cultivos diferentes a los cereales pero en el caso de cultivo de cebada no hay soluciones. En el caso de trigo hay productos de buena eficacia pero debe prestarse atención a la prevención de aparición de resistencias. En cualquier caso se preferirán las aplicaciones precoces.

VALLICO, LUELLO (*Lolium rigidum* Gaud.)

1. Semillas caídas en el suelo poco antes de la cosecha del cereal

2. Emergencia de lolium con la base rojiza

3. Detalle de las aurículas en la inserción de la hoja con el tallo

4. Detalle de la espiga. Se puede observar la gluma sin aristas y cubriendo toda la espiguilla

5. Infestación en trigo

6. Detalle de la infestación en trigo en el momento de la madurez

Fotografías: A. Taberner Palou (1, 2, 4 y 5) y J. Aibar Lete (3 y 6)

Descripción

Especie perteneciente a la familia de las gramíneas (Poáceas) de ciclo anual, característica por la brillantez de sus hojas que no tienen ninguna pilosidad. Variable en altura según su ámbito de crecimiento, puede llegar a tener más de 1 m de altura, con un tallo provisto de 2-4 nudos. En la base de la hoja presenta una lígula membranosa y muy corta y están presentes también pequeñas aurículas a partir de la 3ª o 4ª hoja. Es típica de esta planta una coloración rojiza en la base del tallo, muy útil para reconocerla en estado de plántula. En algunos individuos esta coloración se mantiene en los nudos de la planta adulta.

Su espiga es característica para tener una gluma que cubre en más de ¾ partes de la espiguilla, sin aristas, lo que la distingue fácilmente de *Lolium multiflorum*, que es la especie cultivada como forraje.

Síntomas y daños

Se encuentra presente en más de la mitad de los campos cultivados de cereales de invierno y son frecuentes infestaciones muy importantes que provocan que se tumben las plantas de vallico y ahoguen el desarrollo del cereal. Se distribuye por todo el territorio y además de estos cultivos, afecta de forma importante a olivo, vid y frutales.

El vallico nace después del verano en caso de producirse lluvias en cantidad suficiente. Queda destruido con las labores de preparación del terreno para la siembra o con la aplicación de herbicidas antes de sembrar el cereal. Esto hace que el mayor número de individuos que afectan a los campos de trigo y cebada nazcan junto con el cultivo. Dado que la época más frecuente

de siembra es entre mediados de octubre y finales de noviembre, su nascencia más importante dentro del cultivo se da a principios de diciembre. Una vez el cereal cierra el paso de la luz, el vallico deja de nacer de forma importante. Las plántulas tienen capacidad para resistir los fríos invernales. Durante la primavera y principios de verano termina su ciclo de crecimiento con la floración y producción de semillas, de manera que pocos días antes de la cosecha del cereal ya se empieza a producir la caída de sus semillas e incluso se empiezan a romper las espigas, de manera que se produce una resiembra natural importante. Las cosechadoras del cereal el separan con relativa facilidad del grano, lo que explica que se produzca una acumulación de semillas en las carreras de paja la cosechadora, dificultando esto en algunas ocasiones su control.

Sus semillas tienen una persistencia en el suelo inferior a los dos años, no resistiendo el ser enterradas, por lo que el sistema de cultivo puede influir en su supervivencia, a medida que se disminuye el laboreo del suelo su presencia aumenta.

Las semillas de vallico presentan una dormancia primaria limitada que evita que nazcan en el verano pero que se pierde al llegar al otoño y una gran parte germina al llegar las lluvias.

Umbral/Momento de intervención

Menos competitivo que la avena loca, se estima que una densidad de 15 plantas/m^2 provocan un 5% de pérdidas de cosecha.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Rotación	Alta	La eficacia aumenta al aumentar la presencia de cultivos de primavera-verano. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de utilizar herbicidas muy eficaces de diferentes grupos químicos.
	Barbecho	Muy alta	Una labor ligera en verano u otoño facilitará la nascencia con las primeras lluvias de otoño y su arranque posterior.
	Laboreo de volteo	Alta	El enterrado profundo de las semillas impide su germinación y favorece la pérdida de viabilidad.
	Falsa siembra	Media-Alta	Las semillas de vallico nacen con las primeras lluvias y pueden ser eliminadas antes de la siembra.
	Retraso de fecha de siembra	Media-Alta	Será más eficaz cuanto más se retrase, y deberá combinarse con falsas siembras en invierno como en el caso de barbecho.
	Labor superficial en verano	Baja-media	Una labor muy superficial inmediatamente posterior a la cosecha, mezcla las semillas con el suelo y favorecerá su nascencia si se producen lluvias de verano para su eliminación posterior.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Alta	Existen productos muy eficaces para su control tanto en cereales como en cultivos alternativos. Especialmente en el caso de esta especie deberán establecerse todas las medidas disponibles para la prevención de aparición de resistencias. En cualquier caso se preferirán las aplicaciones precoces.

AMAPOLA (*Papaver rhoeas* L.)

1. Semillas de amapola

2. Plántula de amapola con los cotiledones y dos hojas

3. Detalle de la plántula en roseta. Es un momento adecuado para el control químico y mecánico

4. Flor de amapola

5. Infestacion de amapola y *Centaurea cyanus*

8. Planta de amapola con las flores rojas características

6. Amapola con uña del pétalo de color negro

7. Infestación de amapola

Fotografías: A. Taberner Palou (1, 4, 5 y 8), INTIA (2, 3 y 6) y J. Aibar Lete (7)

Descripción

Especie perteneciente a la familia de las papaveráceas, de ciclo anual, conocida por todos por la vistosidad y belleza de sus flores. Es muy frecuente en nuestros campos y esto hace que se conozca con numerosos nombres locales: amapola, ababol, roella…

Alcanza una altura de 20 a 60 cm, con hojas pilosas ordinariamente partidas hasta más de la mitad de su superficie, presentando un gran polimorfismo. Las flores son grandes, con los sépalos pilosos que cuando se abre la flor caen. Estambres numerosos y libres, ovario con estilo corto o ausente que dará origen a un fruto en cápsula glabra, casi globular y cubierta por un disco estigmatífero con ocho a dieciocho radios. En su madurez, por debajo del disco, se abren poros u orificios laterales por los que se desprenden las semillas cuando el viento sacude la planta.

Se encuentra junto con otra especie, *P. hibridum* Lam., que es fácil de distinguir por el hecho de que las cápsulas son pilosas, un poco más redondeadas que en *P. rhoeas*, y las hojas son generalmente más divididas. En zonas de secano es muy abundante pero es díficil de diferenciarla en estado de plántula.

La plántula de amapola es fácil de reconocer por sus cotiledones estrechos, lineales y cortos, hojas de un color verde claro, las primeras enteras y las posteriores ya empiezan a ser divididas, formando enseguida una roseta. Dado que la forma de esta plántula es muy variable se puede confundir fácilmente con la plántula de *Capsella bursa-pastoris*, también muy polimórfica, aunque esta tiene los cotiledones mucho más pequeños y está recubierta con más cantidad de pelos, muchos de ellos estrellados, carácter ausente en la amapola.

Síntomas y daños

La amapola es la principal mala hierba dicotiledóneas que afecta a los cereales de invierno, no sólo porque es la más frecuente sino también por los daños que causa, disminuyendo la cantidad y la calidad de la cosecha. También está presente en otros cultivos de invierno, como colza y veza en los que su control no es fácil, en campos de almendros, olivares, márgenes de los campos y bordes de caminos y carreteras.

Nace de forma escalonada a partir de otoño, estación que pasa en forma de plántula para florecer en primavera (abril-mayo) y después de desprenderse totalmente de sus pétalos, madurar y dispersar las semillas que ha producido. La maduración también es escalonada y en los cereales es en buena parte posterior a la maduración del cultivo, esto hace que dificulte los trabajos de la cosechadora y que ensucie mucho la producción obtenida con restos de cápsulas y semillas.

Es una planta muy prolifica, puede producir de 15.000 a 20.000 semillas por planta, de un tamaño de 0,3 a 0,5 mm. Esta gran fecundidad podría ser el origen del nombre del género Papaver. Las semillas aunque pequeñas presentan unas cubiertas seminales duras y en los primeros 12 meses tienen fenómenos de dormición importantes, que regulan su nascencia.

Es exigente en agua y soporta mal los periodos de sequía, de ahí que en años de inviernos lluviosos es muy abundante.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que una densidad de 15 plantas/m^2 provoca un 5% de pérdidas de cosecha.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Rotación	Baja-Media	La incorporación de cultivos de primavera-verano a la rotación es eficaz. Se debe tener presente que en algunos cultivos no es posible el control químico por lo que puede dar lugar a graves re-infestaciones.
	Barbecho	Media	Se puede utilizar el periodo sin cultivo para reducir el banco de semillas del suelo siendo preferible al menos una labor ligera a final del verano.
	Laboreo de volteo	Baja	Debido a la alta persistencia de las semillas esta medida es poco eficaz.
	Falsa siembra	Baja	Debido a la posibilidad de nascencia en un periodo muy amplio, solo será eficaz al final del otoño.
	Retraso de fecha de siembra	Baja-Media	Debido a la posibilidad de nascencia en un periodo muy amplio, su eficacia es reducida si no se retrasa hasta la primavera.
	Incremento de la densidad de siembra	Media	Aumenta la cobertura del suelo y la competencia con la mala hierba.
	Escarda mecánica	Alta	Como medida de control, el pase de una grada de varillas es eficaz, con las limitaciones propias de este tipo de labor.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Alta	Existen numerosos productos muy eficaces para su control en cereales. Sin embargo en algunos cultivos alternativos no existen productos eficaces. Especialmente en el caso de esta especie deberán establecerse todas las medidas disponibles para la prevención de aparición de resistencias.

CAPITANA, REINA DEL CAMPO, BARRELLA (*Salsola kali* L.)

1. Frutos de Salsola

2. Detalle de la plántula

3. Planta adulta de salsola transportada por el viento diseminando sus semillas

4. Restos de planta adulta del año anterior y nuevas nascencias

Fotografías: A. Taberner Palou (1), INTIA (2 y 4), J. Aibar Lete (3)

Descripción

Especie anual perteneciente a la familia de las quenopodiáceas. Los frutos disponen de unas brácteas que les dan un aspecto característico. Cuando germina la semilla da lugar a una planta de cotiledones lineares y largos, mucronados en el ápice y de aspecto muy parecido a las primeras hojas. Cuando es verde, los tallos y ramas presentan unas líneas de color rojizo característico. Las hojas son un poco suculentas y los tallos son flexuosos. Las hojas tienen una espina apical. La planta se va desarrollando y da lugar a una mata de aspecto redondeado, que cuando se seca, pincha y puede rodar fácilmente transportada por el viento para diseminar las semillas a finales del otoño.

Síntomas y daños

Normalmente crece en los márgenes de los campos en zonas de clima semiárido o árido.

Afecta sobre todo a los campos de cereal, en zonas de suelos con problemas de salinidad más o menos acentuada y buen contenido en nitrógeno.

También produce daños de tipo indirecto afectando a canales de riego o acequias, dónde se amontona cuando es transportada por el viento. Al ser acumulada afecta también a vallas de autopistas u otras vías de comunicación.

Es una planta de verano, típica de los rastrojos de cereal que nace a partir de abril y se desarrolla durante los meses de verano. En esta época florece y produce los frutos. Una vez segado el cereal es fácil ver las plantas nacidas que inician su crecimiento estival.

Una vez madura, la planta se desprende fácilmente del suelo y es transportada por el viento favoreciendo su diseminación, pues al rodar por encima de la tierra va desprendiendo las semillas

que iniciarán un nuevo ciclo al año siguiente. Ésta es posiblemente la imagen más conocida de esta planta. En otoño y en días de viento de poniente es frecuente observar amontonamientos de matas secas de *Salsola kali* o bien encontrarse con dificultades de circular por determinadas carreteras debido a la presencia masiva de estas plantas rodando por la carretera.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que una densidad de 3 plantas/m^2 provoca un 5% de pérdidas de cosecha.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Rotación	Baja	Atención a los cultivos en los que no existe posibilidad de control químico porque puede provocar el aumento del banco de semillas.
	Barbecho	Baja-Alta	El periodo sin cultivo debe utilizarse para provocar su nascencia y arranque posterior. Debe prestarse mucha atención a la destrucción de todas las plantas y evitar que produzcan semillas. En ocasiones la contaminación de semillas proviene de plantas que llegan de otras parcelas.
	Laboreo de volteo	Media	El enterramiento de las semillas reduce en gran parte su viabilidad.
	Falsa siembra	Media	Si se realiza al inicio del verano puede favorecer la nascencia en vereano y su eliminación posterior.
	Retraso de fecha de siembra	Baja	Poco eficaz por su nascencia primaveral.
	Escarda mecánica	Media	Como medida de control, el pase de una grada de varillas es eficaz si se realiza en primavera, con las limitaciones propias de este tipo de labor.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Media-Alta	Existen productos eficaces para su control en cereales. Sin embargo en algunos cultivos alternativos no existen productos eficaces. En cualquier caso se preferirán las aplicaciones tempranas.

LAPA, AMOR DEL HORTELANO, RASPERUELA (*Galium aparine* L.)

1. Plántula

2. Fuerte invasión

3. Floración

4. Invasión en trigo

5. Colaborando encamado trigo

6. Frutificación

Fotografías: INTIA

Descripción

La lapa es típica de los campos de cereales, pero también se presenta en otros cultivos de invierno, como la colza. También afecta a cultivos arbóreos como olivo y avellano. En estos cultivos se encuentran otras especies de *Galium*, como es el caso de *G. parisiense*, poco sensible a los herbicidas más utilizados en estos cultivos.

El género *Galium* es muy rico en especies, algunas son malas hierbas importantes, como es el caso de la lapa en los cereales de invierno. También se conoce con el nombre de amor del hortelano, rasperuela y apegalós.

Se trata de una planta anual. Al nacer desarrolla unos cotiledones ovales, planos y con una escotadura en la punta, que la diferencia de la plántula de verónica, que es muy parecida. En su estado adulto alcanza de 20 a 150 cm de altura, con tallo cuadrado y provista de aguijones en las esquinas. Sobre el tallo se distribuyen diferentes verticilos de 6 a 9 hojas. La flor es blanca y pequeña, da unos frutos esféricos de 3 a 5 mm de diámetro provistos de numerosos pelitos ganchudos en el extremo de un pedúnculo recto.

En su madurez forma masas densas que dificultan el trabajo de las cosechadoras. Se puede confundir con relativa facilidad con *Sherardia*, una planta de la misma familia botánica, pero que es más postrada en el suelo, de porte más débil y con verticilos de 4-5 hojas. Las especies próximas más comunes en los campos de cereal son *Galium spurium* y *Galium tricornutum*, que se caracteriza por formar los frutos en grupos de tres con los pedúnculos recurvados, provistos de rugosidades en lugar de por pelos ganchudos.

Es una planta que se adapta bien al ciclo de cultivo del cereal. Nace después de su siembra y lo hace de forma escalonada, de manera que puede prolongar su nacimiento hasta finales de invierno. Desarrolla un importante sistema radicular. Florece a partir de mayo y termina su ciclo

junto con el cereal. Necesita una cierta humedad para realizar su desarrollo, por lo que es frecuente sobre todo en los campos de secano fresco. Sus semillas duran poco en el suelo y soportan mal ser enterradas en profundidad. Es una maleza favorecida por los sistemas de cultivo reducido dado que posee una cierta insensibilidad a los herbicidas no selectivos del cereal empleados en presiembra.

Síntomas y daños

Esta mala hierba causa importantes daños tanto por su competencia como, sobre todo, por dificultar la cosecha del cereal. La competencia la ejerce en primer lugar en los periodos iniciales del cultivo dado que infestaciones importantes pueden dificultar la emergencia y desarrollo del cereal. Posteriormente, si la población es elevada, puede favorecer el encamado del cereal. Después, en la cosecha, impide el trabajo de las maquinas cosechadoras al formar una masa con las plantas de cereal, sobre las que se agarra y trepa llegando hasta la espiga.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que una densidad de 5 plantas/m^2 provoca un 5% de pérdidas de cosecha. Para el control de esta mala hierba se puede actuar en post emergencia precoz, antes de que se forme el primer verticilo, o en post emergencia más tardía hasta final de ahijado del cereal.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Rotación	Media-Alta	Depende de los cultivos que intervengan en la rotación. La eficacia aumenta en rotaciones largas que alternen cultivos de primavera con cultivos de otoño. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de utilizar herbicidas de diferentes grupos químicos.
	Laboreo de volteo	Alta	La semilla es viable durante varios años. Se ve favorecida con la reducción del laboreo.
	Falsa siembra	Alta	Es eficaz cuando se realiza de manera que además de destruir las primeras nascencias haga que las plántulas sean afectadas por heladas invernales
	Retraso de fecha de siembra	Media-alta	Poco eficaz en cultivos de primavera. Será más eficaz cuanto más se retrase y deberá combinarse con falsas siembras en invierno.
	Escarda mecánica	Media	Como medida de control, el pase de gradas de varillas a todo terreno o escardadora en la calle tienen buena eficacia sobre plántulas jóvenes. Su nascencia escalonada obliga a la realización de varios pases.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Alta	Existen productos altamente eficaces para su control, pero debe prestarse mucha atención al momento en que se realice el tratamiento. No se conocen en España poblaciones resistentes pero deben adaptarse las medidas de prevención que eviten su aparición.

VERÓNICA, HIERBA GALLINERA, PROPOLINA (*Veronica hederifolia* L., V. *persica Poiret*)

1. Floración

2. Plántula en 2 hojas

3. Plántula en 4 hojas

4. Plántula

5. Planta en floración

6. Planta en floración

Fotografías:

Descripción

Como malas hierbas que afecten a los cereales hay dos especies principales: *V. hederifolia* y *V. persica*.

Ambas son anuales, de poca altura, crecen formando una alfombra que cubre el suelo. Su semilla es característica, casi redonda, formando una cavidad en su centro, como en forma de barca.

Esta semilla da lugar a una plántula que tiene como característica sus cotiledones: en *V. hederifolia* son grandes, con un peciolo largo y piloso, acabados a menudo con una pequeña punta; a veces pueden confundirse con los cotiledones de *Galium aparine*. En *V. persica* los cotiledones son más pequeños y triangulares.

La planta adulta es de color verde, más o menos oscuro, pilosa, con hojas provistas de un pecíolo más largo en *V. hederifolia*. Las hojas de *V. hederifolia* tienen tres lóbulos y recuerdan a las hojas de la hiedra. En *V. persica* las hojas son más aserradas, presentando numerosos y pequeños lóbulos. La flor es de color azul, vistosa.

Se caracterizan por tener un ciclo de desarrollo muy corto. En los cereales de invierno nacen después de la siembra y acaban su ciclo en abril. En terreno abierto tienen un periodo amplio de germinación, fundamentalmente en invierno y acaban su ciclo en primavera. *V.persica* es más indiferente en cuanto a su período de germinación. Las semillas presentan una dormición muy importante, por lo que no germinan justo después de ser recogidas. Necesitan temperaturas bajas para germinar. Se adaptan bien al cultivo superficial del suelo.

Síntomas y daños

Estas malas hierbas se encuentran en numerosos lugares: frutales, bordes de caminos, viñedos, cultivos de huerta, céspedes, colza; pero el cultivo en que causan más problemas es en los cereales de invierno. En los campos de trigo y cebada, tanto en riego como en secano, son muy frecuentes y a menudo se presentan formando una verdadera alfombra, que llega a impedir el desarrollo del cultivo, sobre todo en los primeros estadios de crecimiento. De hecho compiten poco con los cereales, a no ser que se desarrollen en gran cantidad y muy pronto, de manera que puedan ahogar el nacimiento del cultivo.

Umbral/Momentos de intervención

Se estima que una densidad de 40 plantas/m^2 provoca un 5% de pérdidas de cosecha.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Rotación	Alta	Depende de los cultivos que intervengan en la rotación. La eficacia aumenta en rotaciones largas que alternen cultivos de primavera con cultivos de otoño.
	Laboreo de volteo	Baja	Sus semillas se adaptan a los diferentes sistemas de laboreo
	Falsa siembra	Baja-alta	Es poco eficaz cuando se realiza únicamente en primavera. Es eficaz cuando se realiza a lo largo del verano y otoño previo a la siembra otoñal.
	Retraso de fecha de siembra	Alta	Será más eficaz cuanto más se retrase y deberá combinarse con falsas siembras en invierno.
	Escarda mecánica	Media-alta	Como medida de control, el pase de gradas de varillas a todo terreno o escardadora en la calle tienen buena eficacia sobre plántulas jóvenes. Su nascencia escalonada obliga a la realización de varios pases.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Alta	Existen productos eficaces para su control, pero debe prestarse mucha atención al momento de tratamiento. En el caso de tratamientos precoces la plántula no debe tener más de cuatro hojas. No se conocen en España poblaciones resistentes. Dado su ciclo de desarrollo muy corto deben evitarse tratamientos tardíos.