



GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS **MAÍZ**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

MAÍZ



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 Maíz han participado las siguientes personas:

Coordinadores

Angel Martín Gil

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

Santiago Cepeda Castro

Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León

Colaboradores

Agustín Perdiguier Brun

Servicio Provincial de Agricultura de Huesca.

Gobierno de Aragón

Alicia López Leal

SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial.

MAGRAMA

Amaia Ortiz Barredo

NEIKER - Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo.

Gobierno Vasco

Andreu Taberner Palou

Servicio de Sanidad Vegetal y Universidad de Lleida.

Generalitat de Catalunya

Ángel Centellas Bodas

Consejería de Agricultura.

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Carlos Romero Cuadrado

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

Elena Monfort Lázaro

Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

Gobierno de La Rioja

Elena Rodríguez Carrera

Centro de Sanidad y Certificación Vegetal.

Gobierno de Aragón

Olga Fernández Alonso

Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural.

Gobierno de Cantabria

Jaume Almacellas Gort

Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya

José Antonio Palmerín Romero

Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura

José Antonio Peláez Cerdón

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid

Josep M^a Llenes Espigares

Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya

Juan Antonio Lezáun San Martín

INTIA (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias). División ITG

María Jesús Arévalo Jiménez

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

Máximo Braña Argüelles

Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos. Principado de Asturias

Ricardo Gómez Calmaestra

SG de Medio Natural. MAGRAMA

Sonia Villalba Quintana

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid

Fotos generales: FLORAMEDIA (portada), INTIA (índice, capítulos 3 y 4, anexo I), Miriam Pérez Tejedor (capítulos 1 y 6, anexo II), Manuel Aguilar Portero-IFAPA (capítulos 2 y 5)



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: 280-15-145-6 (Línea)

NIPO: 280-15-146-1 (Papel)

ISBN: 978-84-491-0037-6

Depósito Legal: M-27260-2015

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 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	43
ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección	47
ANEXO III. Fichas de plagas	51



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.



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, cuando 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.

***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 ellas.
- 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.



***MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA
ZONAS DE PROTECCIÓN***

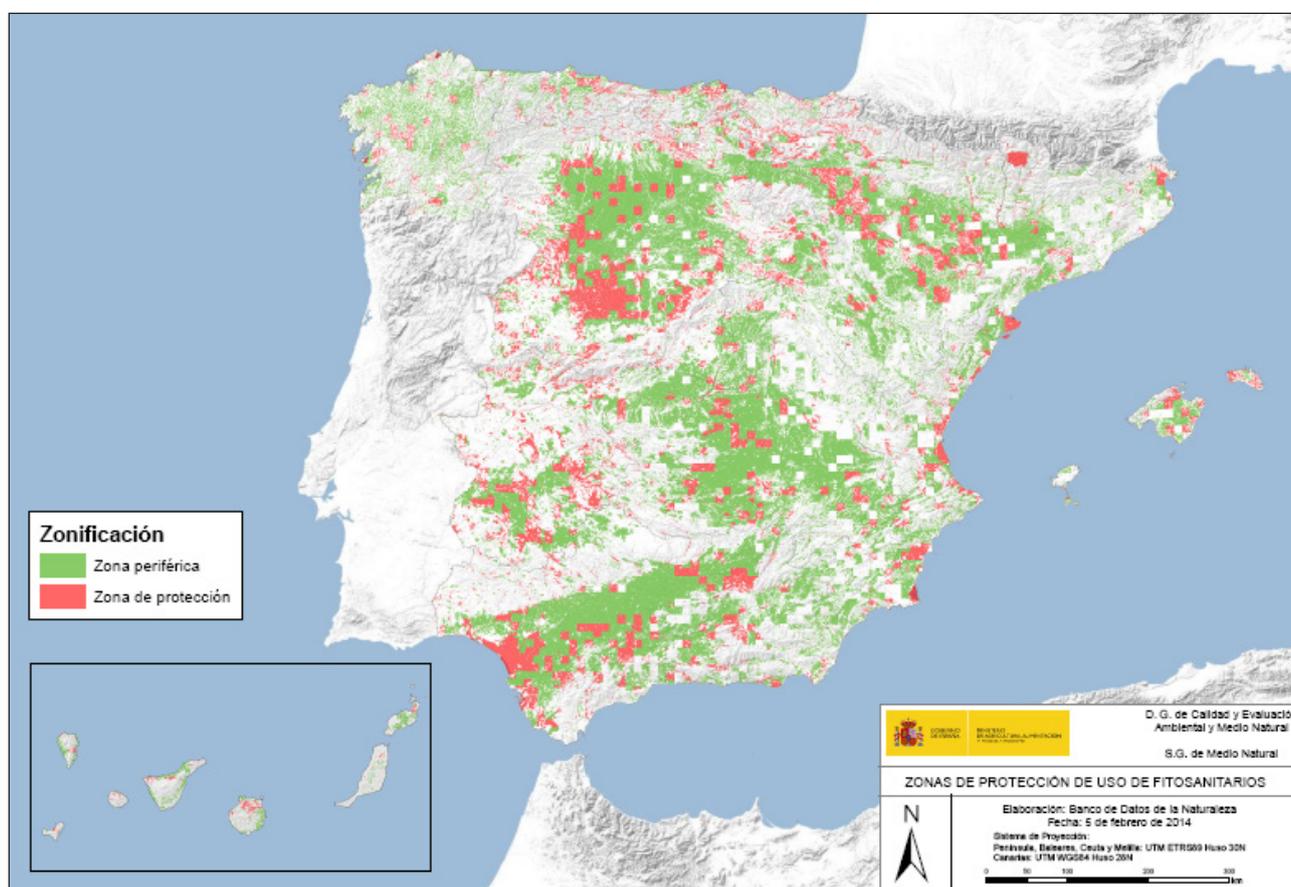




Medidas específicas para zonas de protección

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/feqa/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 del uso de semillas no tratadas con fitosanitarios; de ser estrictamente preciso su uso, empleo de técnicas que mitiguen su toxicidad sobre las aves, como su enterramiento profundo y evitar dejar cualquier tipo de resto o residuo en el campo.

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).

LISTADO DE PLAGAS





PLAGAS

Gusanos de alambre (<i>Agriotes</i> sp.)	27	53
Gusanos Grises (<i>Agrotis</i> sp.)	27	57
Gusanos Blancos (Varios)	27	61
Piral del maíz (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hübner)	28	65
Taladro del Maíz (<i>Sesamia nonagrioides</i> Lefebvre)	28	69
Heliotis (<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner)	29	73
Orugas Filófagas (<i>Mythimna unipuncta</i> Haworth)	29	77
Pulgones (<i>Rhopalosiphum padi</i> L., <i>Sitobion avenae</i> Fab., <i>Metopolophium dirhodum</i> Walker)	30	81
Cicadélidos, mosquito verde (Varios)	30	85
Ácaros (<i>Tetranychus urticae</i> Koch)	31	89

ENFERMEDADES

Nematodos (Varios)	32	93
Podredumbre bacteriana del Tallo (<i>Dickeya zeae</i> Samson et al. (ex <i>Erwinia chrysanthemy</i> pv. <i>zeae</i>))	32	97
Podredumbres de raíz (Varios)	33	101
Podredumbres fúngicas del tallo (<i>Fusarium</i> sp., <i>Diplodia maydis</i> Berkeley)	34	105
Podredumbres de la mazorca (Varios)	35	109
Tizón del Maíz (<i>Setosphaeria turcica</i> (Luttrell) K. J. Leonard y E. G. Suggs)	36	113
Roya común (<i>Puccinia sorghi</i> Schwein)	36	117
Carbón común (<i>Ustilago maydis</i> (DC.) Corda)	37	121
Carbón de la espiga (<i>Sphacelotheca reiliana</i> (Kühn) G. P. Clinton)	37	125
Virus del enanismo rugoso - MRDV	38	129
Virus del mosaico enanzante - MDMV	38	133
Virus del mosaico de la caña de azúcar - SCMV	39	137

MALAS HIERBAS

Chufa, castañuela (<i>Cyperus rotundus</i> L.)	40	149
Digitaria, pata de gallina (<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.)	40	153
Millarza, panissola (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.)	40	157
Setaria, almorejo, cola de rata (<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schultes; <i>S. verticillata</i> (L.) Beauv.; <i>S. viridis</i> (L.) Beauv.)	41	161
Sorgo (<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.)	41	165
Abutilon, soja borde (<i>Abutilon theophrasti</i> Med.)	41	169
Bledo, moco de pavo, amaranto (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	42	173
Cenizo (<i>Chenopodium album</i> L.)	42	177
Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i> L.)	42	181



***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
Gusanos de alambre (Agriotes sp.)	Observación de plantas recién nacidas, para detectar síntomas de marchitez o plantas muertas	El laboreo frecuente del suelo puede reducir la población de larvas jóvenes, puesto que son sensibles a la desecación	No se han definido umbrales de actuación, y la decisión debe estar fundada en los daños sufridos en la parcela en años anteriores	Medios biológicos Algunos coleópteros de la familia <i>Carabidae</i> y otros, se alimentan de las larvas de esta plaga	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Solo se contempla la utilización de insecticidas en la semilla
Gusanos Grises (Agrotis sp.)	Observación de plantas desde recién nacidas hasta que tengan 8-10 hojas, para detectar síntomas de marchitez o plantas muertas Utilización de trampas luminosas o trampas de feromonas, para contabilizar las capturas de adultos, si las hay, y anticiparse a la posibilidad de un ataque de larvas sobre el cultivo	La supresión de malas hierbas y plantas espontáneas de porte bajo o rastrero es una medida muy eficaz para impedir la puesta	No se han definido umbrales de actuación, aunque es recomendable intervenir en cuanto se detectan los primeros síntomas, una vez confirmada la presencia de las larvas en el cultivo	Medios biológicos Existen algunos parasitoides de huevos, coleópteros depredadores, y algunas aves que pueden tener acción contra esta plaga, y que es necesario proteger	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Pueden utilizarse insecticidas aplicados a la semilla, o sobre el cultivo implantado Es recomendable hacer el tratamiento al atardecer
Gusanos Blancos (Varios)	Observación de plantas recién nacidas, para detectar síntomas de marchitez o plantas muertas	Es recomendable evitar la siembra de maíz sobre praderas recientemente roturadas, que pueden tener altas poblaciones de esta plaga El laboreo del suelo puede exponer a las larvas a la superficie y favorecer su desecación y el ataque por aves	No se han definido umbrales de actuación, aunque es recomendable intervenir en cuanto se detectan los primeros síntomas, una vez confirmada la presencia de las larvas en el cultivo	Medios biológicos Existen algunos coleópteros depredadores, y algunas aves que pueden tener acción contra esta plaga, y que es necesario proteger	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Pueden utilizarse insecticidas aplicados a la semilla, o sobre el cultivo implantado

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
<p>Piral del maíz (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hübner)</p>	<p>Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de luz o trampas de feromonas</p> <p>Para la determinación de la densidad real de plaga será necesario realizar una observación visual de larvas sobre las plantas y agujeros en hojas que indiquen la presencia de las mismas</p>	<p>Rotación de cultivos</p> <p>El picado y enterrado de rastrojos a final de invierno puede ser una medida eficaz para reducir la supervivencia de las larvas invernantes</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación, y la decisión debe estar fundada en los daños sufridos en la parcela en años anteriores y cuando se haya constatado el vuelo de adultos mediante trampas, y se han observado huevos o larvas en los primeros estadios de desarrollo, sobre la planta de maíz, y antes de que perforen el tallo</p>	<p>Medios biológicos Existen parásitos de larvas (<i>Lydella thompsoni</i>) y depredadores de éstas (género <i>Orius</i>) También existen parásitos de huevos (género <i>Trichogramma</i>)</p> <p>Medios biotecnológicos Podrían utilizarse variedades transgénicas que expresen las toxinas de <i>Bacillus thuringiensis</i>, para reducir los daños de esta plaga</p> <p>En este caso, si se siembran más de 5 ha de maíz Bt, para prevenir la aparición de resistencias, debe existir una zona de maíz convencional que actúe como "refugio" (a menos de 750 metros del maíz transgénico y que suponga al menos un 20% de la superficie de éste)</p>	<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p>Taladro del Maíz (<i>Sesamia nonagrioides</i> Lefebvre)</p>	<p>Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de luz o trampas de feromonas</p> <p>Para la determinación de la densidad real de plaga será necesario realizar una observación visual de larvas sobre las plantas</p>	<p>Rotación de cultivos</p> <p>El picado y enterrado de rastrojos a final de invierno puede ser una medida eficaz para reducir la supervivencia de las larvas invernantes</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación, y la decisión debe estar fundada en los daños sufridos en la parcela en años anteriores y cuando se haya constatado el vuelo de adultos mediante trampas, y se han observado huevos o larvas en los primeros estadios de desarrollo, sobre la planta de maíz, y antes de que perforen el tallo</p>	<p>Medios biológicos Las larvas son parasitadas por varios insectos, entre los que parece más común, es el díptero <i>Lydella thompsoni</i></p> <p>Medios biotecnológicos Podrían utilizarse variedades transgénicas que expresen las toxinas de <i>Bacillus thuringiensis</i>, para reducir los daños de esta plaga</p> <p>En este caso, si se siembran más de 5 ha de maíz Bt, para prevenir la aparición de resistencias, debe existir una zona de maíz convencional que actúe como "refugio" (a menos de 750 metros del maíz transgénico y que suponga al menos un 20% de la superficie de éste)</p>	<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p>

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
Heliotis (<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner)	<p>Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de feromonas</p> <p>Para la determinación de la densidad real de plaga será necesario realizar una observación visual de larvas sobre las mazorcas</p>		<p>No se han definido umbrales de actuación, es una especie migrante en parte y con gran número de plantas huéspedes por lo que los daños en el maíz son difíciles de prever</p> <p>Tratar sólo en el caso de parcelas con historial de daños, y cuando se haya constatado el vuelo de adultos mediante trampas, y se han observado huevos o larvas en los primeros estadios de desarrollo, sobre la planta de maíz</p>	<p>Medios biológicos Algunas especies del género <i>Orius</i> se alimentan de huevos de la plaga</p> <p>Medios biotecnológicos Las variedades transgénicas comercializadas en España que expresan las toxinas de <i>Bacillus thuringiensis</i>, son muy poco eficaces para reducir los daños de esta plaga, en el caso de que se utilicen, si se siembran más de 5 ha de maíz Bt, para prevenir la aparición de resistencias, debe existir una zona de maíz convencional que actúe como "refugio" (a menos de 750 metros del maíz transgénico y que suponga al menos un 20% de la superficie de éste)</p>	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente
Orugas Filófagas (<i>Mythimna unipuncta</i> Haworth)	<p>Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de luz o trampas de feromonas</p> <p>Para la determinación de la densidad real de plaga será necesario realizar una observación visual de daños sobre las plantas.</p>	Mantener el cultivo limpio de malas hierbas	<p>No se han definido umbrales de actuación, es una especie migrante cuyos daños son difíciles de prever</p> <p>Tratar sólo en el caso de observar un número considerable de hojas roídas por el borde</p>	<p>Medios biológicos Existen depredadores (coleópteros), himenópteros parasitoides, dípteros, hongos, y nematodos entomopatógenos, que son unos importantes aliados en el control de este insecto</p> <p>Medios biotecnológicos Las variedades transgénicas comercializadas en España que expresan las toxinas de <i>Bacillus thuringiensis</i>, son muy poco eficaces para reducir los daños de esta plaga, en el caso de que se utilicen, si se siembran más de 5 ha de maíz Bt, para prevenir la aparición de resistencias, debe existir una zona de maíz convencional que actúe como "refugio" (a menos de 750 metros del maíz transgénico y que suponga al menos un 20% de la superficie de éste)</p>	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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 <i>(Rhopalosiphum padi L., Sitobion avenae Fab., Metopolophium dirhodum Walker)</i>	Seguimiento visual, o colocación de trampas cromotrópicas, para detectar el inicio del vuelo del insecto		No se han definido umbrales de actuación, sólo es recomendable actuar en el caso de que se haya confirmado la presencia del insecto y constatado el riesgo de transmisión de virosis	Medios biológicos Normalmente los insectos depredadores y parasitoides de los pulgones son capaces de mantener las poblaciones bajo el umbral económico de daño, por ello no es necesario realizar tratamientos insecticidas salvo situaciones de riesgo excepcionales	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Pueden utilizarse insecticidas aplicados a la semilla, o sobre el cultivo implantado Los tratamientos químicos son poco eficaces para prevenir la transmisión de SCMV y el MDMV por tratarse de una virosis de transmisión no persistente
Cicadélidos, mosquito verde (Varios)	Seguimiento visual, o colocación de trampas cromotrópicas	Mantener el cultivo limpio de malas hierbas gramíneas	No se han definido umbrales de actuación, sólo es recomendable actuar en el caso de que se haya confirmado la presencia del insecto y constatado el riesgo de transmisión de virosis	Medios biológicos Existen depredadores generalistas como los del género <i>Orius</i> e himenópteros que parasitan los huevos de esta especie, y mantienen las poblaciones bajo umbrales de tolerancia económica	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Pueden utilizarse insecticidas aplicados a la semilla, o sobre el cultivo implantado, normalmente no es necesario

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
Ácaros (<i>Tetranychus urticae</i> Koch)	Seguimiento visual	El riego por aspersión o mediante pivot puede reducir la incidencia de esta plaga, al provocar un lavado frecuente de la superficie foliar y mantener unas condiciones de alta humedad relativa	No se han definido umbrales de actuación y normalmente no es necesario intervenir, excepto cuando el nivel de plaga sea alto y se hayan constatado daños en campañas anteriores	Medios biológicos Normalmente los depredadores de los ácaros, <i>Stethorus</i> , fitoseidos, <i>Orius</i> etc, son capaces de mantener las poblaciones bajo el umbral económico de daño. Por ello no es necesario realizar tratamientos acaricidas salvo situaciones de riesgo excepcionales	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente No se recomienda. Sólo deben efectuarse tratamientos en situaciones excepcionales

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
Nematodos (Varios)	Muestreo del suelo, para su estudio en laboratorio, en aquellas parcelas que presenten los síntomas descritos en la ficha	La rotación de cultivos es el método más eficaz para limitar la acumulación de los nematodos en el suelo Es necesario que los cultivos de alternancia en la rotación no favorezcan el desarrollo de las poblaciones de nematodos parásitos del maíz	No se han definido umbrales de actuación y normalmente no es necesario realizar tratamientos		Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente No se recomienda, salvo en casos de altas densidades de nematodos confirmados en laboratorio antes de la siembra
Podredumbre bacteriana del Tallo (<i>Dickeya zeae</i> Samson <i>et al.</i> (ex <i>Erwinia chrysanthemy</i> pv. <i>zeae</i>))	Observación visual de tallos y hojas	Se recomienda arar en otoño, para incorporar al suelo los residuos y evitar las inundaciones	No se han definido umbrales de actuación		En el momento de la publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
Podredumbres de raíz (Varios)	Observación visual de las plántulas y de las raíces de plantas	<p>La rotación de cultivos puede reducir la incidencia de este tipo de enfermedades, siempre que se tenga precaución en introducir cultivos no huéspedes de estas patologías</p> <p>Buen control de las malas hierbas</p> <p>Es imprescindible mantener un buen drenaje del suelo y evitar la compactación</p>	No se han definido umbrales de actuación		<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Sólo se contempla para los tratamientos de la semilla, que resultan eficaces durante las primeras fases de desarrollo de la planta</p>

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
<p>Podredumbres del tallo (<i>Fusarium</i> sp., <i>Diplodia maydis</i> Berk.)</p>	<p>Observación visual de la base del tallo para identificar los síntomas</p>	<p>Rotación de cultivos, y elección de variedades con tolerancia a estas enfermedades</p> <p>Las prácticas culturales, como una fertilización equilibrada, una adecuada densidad de plantas y cualquier otra práctica que disminuya el estrés de las plantas, particularmente el estrés hídrico, pueden reducir la cantidad de podredumbre del tallo</p> <p>Es imprescindible controlar los insectos que taladran el tallo, y la eliminación de los restos de cosecha</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p>		<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Sólo se contempla para los tratamientos de la semilla</p>

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
<p>Podredumbres de la mazorca (Varios)</p>	<p>Observación visual de la mazorca, para determinar los ataques iniciales de los diferentes patógenos</p>	<p>Rotación de cultivos, y elección de variedades con tolerancia a estas enfermedades</p> <p>El control de los insectos que pueden producir heridas sobre las mazorcas, mediante medidas de control o empleo de variedades resistentes, también resulta eficaz para reducir la incidencia de estos patógenos (Ver estrategia de GIP para taladros y <i>Heliothis</i>)</p> <p>Evitar el estrés hídrico, y una fertilización equilibrada, también ayudan a reducir este tipo de patologías</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p>		<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p>

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
Tizón del Maíz <i>Setosphaeria turcica</i> (Luttrell) K.J. Leonard y E.G. Suggs)	Observación visual de las hojas, para detectar las lesiones necróticas típicas de esta enfermedad	<p>La utilización de variedades resistentes es el método más eficaz para reducir los daños causados por esta enfermedad</p> <p>Las labores profundas, que permiten el enterrado de los restos de cosecha, son útiles para evitar las infecciones tempranas. Es importante evitar que las labores de cultivo saquen a la superficie restos de cosecha enterrados por otras labores</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p> <p>Sólo es recomendable intervenir cuando se producen ataques muy fuertes durante las primeras fases del cultivo</p>		<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Solo es recomendable cuando se producen ataques muy fuertes durante las primeras fases del cultivo (hasta 4 semanas después de la floración), y siempre que la altura de las plantas lo permita</p>
Roya común <i>(Puccinia sorghi Schwein)</i>	Observación visual de las hojas, para detectar las pústulas típicas de esta enfermedad	<p>La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es el método más eficaz para reducir los daños causados por ella</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p> <p>Sólo es recomendable intervenir cuando se producen ataques muy fuertes durante las primeras fases del cultivo, o en parcelas con historial de grandes infestaciones en años anteriores</p>		<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Solo es recomendable cuando se producen ataques muy fuertes durante las primeras fases del cultivo, o en parcelas con historial de grandes infestaciones en años anteriores, en cuyo caso, las aplicaciones se realizarán en el momento de aparición de los primeros síntomas</p>

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
Carbón común (<i>Ustilago maydis</i> (DC.) Corda)	Observación visual de la formación de agallas en hojas, tallos o mazorcas	La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es el único método eficaz para reducir los daños causados por esta enfermedad Evitar cualquier daño mecánico a las plantas durante las labores. Y también es aconsejable mantener un equilibrio en la fertilización Evitar la siembra en parcelas en las se haya producido la enfermedad en años anteriores	No se han definido umbrales de actuación		No se recomiendan
Carbón de la espiga (<i>Sphacelotheca reiliana</i> (Kühn) G. P. Clinton)	Observación visual de la formación de agallas en las inflorescencias masculinas y las mazorcas	La utilización de variedades resistentes a la enfermedad, y con buen vigor de nascencia Evitar carencias de Nitrógeno Evitar la siembra en parcelas en las se haya producido la enfermedad en años anteriores	No se han definido umbrales de actuación		Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Sólo se recomienda en tratamientos de la semilla

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
Virus del enanismo rugoso - MRDV	Observación visual para detectar los síntomas sobre planta, y para detectar el insecto vector.	<p>La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es un método eficaz para reducir los daños que puede ocasionar este virus</p> <p>Siembras tempranas o cuando las condiciones ambientales sean adecuadas para el desarrollo rápido del cultivo</p> <p>Mantener limpio el cultivo de malas hierbas y ricio</p>	No se han definido umbrales de actuación		En el momento de la publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo, sólo pueden tomarse medidas para controlar los insectos vectores, mediante tratamientos insecticidas aplicados a la semilla o sobre el cultivo implantado
Virus del mosaico enanizante - MDMV	Observación visual para detectar los síntomas sobre planta, y para detectar los insectos vectores	<p>La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es un método eficaz para reducir los daños que puede ocasionar este virus</p> <p>El control de las malas hierbas que también son hospedantes de la enfermedad tiene eficacia para reducir su incidencia. Favorecer el desarrollo rápido del cultivo para evitar infecciones tempranas</p>	No se han definido umbrales de actuación		<p>En el momento de la publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo</p> <p>El control mediante tratamientos insecticidas de los insectos vectores no resultan efectivos en el control de esta enfermedad</p>

(*) En este apartado se han recogido los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser alternativos 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
Virus del mosaico de la caña de azúcar - SCMV	Observación visual para detectar los síntomas sobre planta, y para detectar los insectos vectores	Favorecer el desarrollo rápido del cultivo para evitar infecciones tempranas. El control de las malas hierbas que también son hospedantes de la enfermedad tiene eficacia para reducir su incidencia	No se han definido umbrales de actuación		En el momento de la publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo, sólo pueden tomarse medidas para controlar los insectos vectores, mediante tratamientos insecticidas aplicados a la semilla o sobre el cultivo implantado

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
Chufa, castañuela (<i>Cyperus rotundus</i> L.)	Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas Determinar con precisión el estado fenológico de la hierba para determinar el método de control más adecuado y priorizar las intervenciones en los primeros estadios de desarrollo del maíz	15 plantas/m ²	No diseminar los tubérculos con la maquinaria de laboreo Rotación de cultivos de invierno con barbecho de verano Labores superficiales para desenterrar los tubérculos y dejarlos en la superficie para que queden expuestos al sol y sequedad del verano o los hielos de invierno	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Realizar programas de 2 tratamientos en postemergencia No existen productos altamente eficaces para su control, por lo que se primará las aplicaciones de herbicidas totales en el intercultivo Debido a que es capaz de producir una gran cantidad de tubérculos esparcidos a mucha profundidad en el suelo resulta una mala hierba difícil de controlar
Digitaria, pata de gallina (<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.)	Observación visual del campo realizando un recorrido homogéneo de la parcela, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8 para evaluar la presencia de plantas por m ² o bien en porcentaje de cubrimiento de la superficie afectada	8 plantas/m ²	Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, especialmente la de recolección Rotaciones largas que alternen cultivos de primavera con cultivos de otoño Realizar laboreo con volteo del horizonte superficial del perfil del suelo En ocasiones su germinación es muy agrupada por lo que la falsa siembra del cultivo y retraso de la misma es útil para su control Difíciles de controlar mediante métodos mecánicos, por su adaptación al trasplante y su capacidad de rebrote	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Evitar la repetición de productos del mismo grupo químico Se adoptaran las medidas necesarias para prevenir la aparición de biotipos resistentes a los herbicidas de empleo más común
Millaraza, panissola (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.)	Observación visual del campo realizando un recorrido homogéneo de la parcela, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8 para evaluar la presencia de plantas por m ² o bien en porcentaje de cubrimiento de la superficie afectada	8 plantas/m ²	Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, especialmente la de recolección Rotación con cultivos de invierno El enterramiento profundo durante varios años limita su viabilidad Como medida de control mecánico, uso de cultivador entre líneas	Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Evitar la repetición de productos del mismo grupo químico Es especialmente importante ajustar el momento de realizar el tratamiento

(*) La decisión se toma para cada parcela.

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
Setaria, almorejo, cola de rata <i>(Setaria pumila (Poir.) Schultes; S. verticillata (L.) Beauv.; S. viridis (L.) Beauv.)</i>	<p>Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas</p> <p>Determinar con precisión el estado fenológico de la hierba para determinar el método de control más adecuado y priorizar las intervenciones en los primeros estadios de desarrollo del maíz</p> <p>Observación visual del campo realizando un recorrido homogéneo de la parcela, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8 para evaluar la presencia de plantas por m² o bien en porcentaje de cubrimiento de la superficie afectada</p>	8 plantas/m ²	<p>Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, especialmente la de recolección</p> <p>Rotaciones largas que alternen cultivos de primavera con cultivos de otoño</p> <p>Realizar laboreo con volteo del horizonte superficial del perfil del suelo</p> <p>En ocasiones su germinación es muy agrupada por lo que la falsa siembra del cultivo y retraso de la misma es útil para su control</p> <p>Difíciles de controlar mediante métodos mecánicos, por su adaptación al trasplante y su capacidad de rebrote</p>	<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Evitar la repetición de productos del mismo grupo químico</p> <p>Se adoptaran las medidas necesarias para prevenir la aparición de biotipos resistentes a los herbicidas de empleo más común</p>
Sorgo (Sorghum halepense (L.) Pers.)	<p>Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas</p> <p>Determinar con precisión el estado fenológico de la hierba para determinar el método de control más adecuado y priorizar las intervenciones en los primeros estadios de desarrollo del maíz</p> <p>Observación visual del campo realizando un recorrido homogéneo de la parcela, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8 para evaluar la presencia de plantas por m² o bien en porcentaje de cubrimiento de la superficie afectada</p>	4 rebrotes/m ²	<p>Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, especialmente la de recolección</p> <p>Rotaciones largas que alternen cultivos de primavera con cultivos de otoño</p> <p>Laboreo invernal del suelo con exposición de los rizomas a los efectos del frío</p> <p>Trituración y desmenuzados de rizomas</p> <p>Como medida de control mecánico, uso de cultivador entre líneas</p>	<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Evitar la repetición de productos del mismo grupo químico</p> <p>Se adoptaran las medidas necesarias para prevenir la aparición de biotipos resistentes a los herbicidas de empleo más común</p>
Abutilon, soja borde (Abutilon theophrasti Med.)	<p>Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas</p> <p>Determinar con precisión el estado fenológico de la hierba para determinar el método de control más adecuado y priorizar las intervenciones en los primeros estadios de desarrollo del maíz</p> <p>Observación visual del campo realizando un recorrido homogéneo de la parcela, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8 para evaluar la presencia de plantas por m² o bien en porcentaje de cubrimiento de la superficie afectada</p>	2 plantas/m ²	<p>Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, especialmente la de recolección</p> <p>Rotación de cultivos especialmente de invierno o forrajeros (como cereales y alfalfa), evitando girasol y soja</p> <p>El periodo crítico se produce en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en el periodo entre implantación y establecimiento y posterior desarrollo del cultivo</p> <p>Como medida de control mecánico, uso de grada de varillas flexibles o cultivador entre líneas</p>	<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Evitar la repetición de productos del mismo grupo químico</p> <p>Su nascencia escalonada obliga a aplicaciones tardías</p>

(*) La decisión se toma para cada parcela.

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
<p>Bledo, moco de pavo, amaranto (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)</p> <p>Cenizo (<i>Chenopodium album</i> L.)</p>	<p>Contemplar el historial del campo con especial observación de la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas</p> <p>Determinar con precisión el estado fenológico de la hierba para determinar el método de control más adecuado y priorizar las intervenciones en los primeros estadios de desarrollo del maíz</p>	<p>6 - 8 plantas/m²</p>	<p>Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, especialmente la de recolección</p> <p>Rotación de cultivos especialmente de invierno o forrajeros evitando girasol y soja</p> <p>Se puede controlar ya sea enterrándola con labores o arrancándola mecánicamente cuando se encuentra en estado de plántula</p> <p>Como medida de control mecánico, labor de escarda entre líneas de cultivo, uso de grada de varillas flexibles o cultivador entre líneas</p>	<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Tanto <i>Amaranthus retroflexus</i> como <i>Chenopodium album</i> tiene poblaciones en las que se ha desarrollado una resistencia importante a los herbicidas siendo necesario cambiar la forma de cultivar, evitando el monocultivo de maíz e introduciendo otros cultivos en la rotación y alternando los herbicidas</p>
<p>Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i> L.)</p>	<p>Observación visual del campo realizando un recorrido homogéneo de la parcela, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8 para evaluar la presencia de plantas por m² o bien en porcentaje de cubrimiento de la superficie afectada</p>	<p>3 plantas/m²</p>	<p>Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, especialmente la de recolección</p> <p>Rotaciones largas que alternen cultivos de primavera con cultivos de otoño</p> <p>Como medida de control mecánico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de cultivador entre líneas - En caso de bajas densidades, arrancar y sacar las plantas y trozos de planta fuera del campo 	<p>Se podrán usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Cuando se empleen herbicidas de contacto es necesario actuar cuando es muy pequeña</p> <p>Evitar la repetición de productos del mismo grupo químico</p>

(*) La decisión se toma para cada parcela.

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 índice¹:

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

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

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 pyrenaicus*); *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-Güi (*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*); Alfirello 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*); *Linaría tursica*; *Lithodora nitida*; Picopaloma (*Lotus berthelotii*); Picocernícalo (*Lotus eremiticus*); Yerbamuda de Jinámar (*Lotus kunkelii*); Pico de El Sauzal (*Lotus maculatus*); 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*); Naufraga (*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*); Magarza 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





GUSANOS DE ALAMBRE (*Agriotes* sp.)



1. Larvas de gusanos de alambre



2. Gusanos de alambre sobre la raíz de una planta de maíz

Fotografías: Laboratorio de Diagnóstico - Universidad de León

Descripción

Llamados también, según las zonas, "alfilerillos" y "doradillas", son larvas de diferentes especies de coleópteros del género *Agriotes*, fundamentalmente *A. lineatus*, *A. obscurus* y *A. sputator*.

En estado adulto estos insectos son pequeños escarabajos alargados, aproximadamente de un centímetro. Pasan el invierno enterrados parcialmente entre la tierra y la hojarasca y aparecen nuevamente en primavera, a partir del mes de abril. Cada hembra deposita una cantidad que oscila entre 100 y 200 huevos esféricos y blanquecinos en el suelo húmedo, preferentemente en aquellos lugares ricos en materia orgánica y hierbas semidescompuestas.

Tras una incubación de mes y medio, emergen de los huevos unas pequeñas larvas que se introducen en la tierra para alimentarse de las raíces jóvenes y partes enterradas de las plantas. El desarrollo larvario puede durar de tres a cinco años. En el último estado larvario, los "alfilerillos" miden hasta 2,5 cm de longitud y son casi perfectamente cilíndricos, con unos tegumentos sumamente duros. Los tres segmentos torácicos presentan, cada uno, un par de cortas y finas patas. Llegadas a su máximo desarrollo, las larvas se transforman en adultos, tras la correspondiente metamorfosis, a mediados de verano.

Síntomas y daños

Los síntomas del ataque son el marchitamiento de la hoja más joven todavía no desplegada y posteriormente de las demás (de joven a vieja). Los daños que las larvas de estos coleópteros causan en los campos de maíz se circunscriben a las plantas jóvenes, a las que atacan en la parte enterrada del cuello produciendo heridas transversales que acaban matándolas. Los daños suelen aparecer en rodales.

Periodo crítico para el cultivo

Durante la nascencia y desarrollo inicial, hasta que la planta tiene 8-10 hojas.

Estado más vulnerable de la plaga

Estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación de plantas recién nacidas, para detectar síntomas de marchitez o plantas muertas, pudiéndose encontrar la larva al remover la tierra alrededor de la planta afectada.

Medidas de prevención y/o culturales

El laboreo frecuente del suelo puede reducir la población de larvas jóvenes, puesto que son sensibles a la desecación. Debe evitarse el cultivo de maíz después de alfalfa, praderas u otros cultivos plurianuales.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, y la decisión debe estar fundada en los daños sufridos en la parcela en años anteriores.

Medidas alternativas al control químico

Además de los 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 coleópteros de la familia *Carabidae* y otros se alimentan de las larvas de esta plaga.

Medios químicos

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

Solo se contempla la utilización de insecticidas en la semilla.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: n°. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.





GUSANOS GRISES (*Agrotis* sp.)



1. Adulto de *A. segetum*



2. Adulto de *A. ipsilon*



3. Crisálida en una cápsula terrosa



4. Larva alimentándose sobre una planta de maíz



5. Larva de gusano gris junto a una planta cortada



6. Trampa de feromonas para el seguimiento del ciclo

Fotografías: Laboratorio de Diagnóstico - Universidad de León (1 a 4, 6) y Susana Gutiérrez Carrera (5)

Descripción

Llamados también, "rosquillas", son larvas de diferentes especies de lepidópteros del género *Agrotis*, fundamentalmente *A. segetum* Denis & Schiffermüller, *A. ipsilon* Hufnagel.

Las larvas de estas mariposas, que se desarrollan en mes y medio o dos meses, pueden llegar a medir hasta 4 ó 5 cm en su último estado de desarrollo. Son relativamente gruesas, de diferente coloración (negruzcas, verde grisáceas, grises o achocolatadas), lisas, sin pelos visibles, y algunas presentan una o dos bandas longitudinales, más claras, a ambos costados de su cuerpo cilíndrico. Cuando llegan al último estado larvario, preparan un ligero capullo para crisalidar, del que emergerá el insecto adulto. La puesta puede alcanzar varios centenares de huevos y se efectúa, sobre todo, en malas hierbas y plantas espontáneas.

Los adultos son mariposas de unos 5 cm de envergadura, de color gris oscuro con una mancha negra triangular cerca del tercio final de las alas. Las alas posteriores son blanquecinas con los nervios claramente destacados sobre el color blanco sucio del fondo. *A. segetum* es una especie sedentaria que inverna en el mismo campo de cultivo por lo que sus daños suelen ocurrir con antelación a los producidos por *A. ipsilon*. Respecto a su biología, *A. ipsilon* tiene la particularidad de ser una especie parcialmente migratoria, por lo que el número de generaciones anuales puede variar de dos a cuatro, con una intensidad impredecible respecto a la densidad de población. Las migraciones recorren desde el norte de África hasta el norte de Europa, no estando ligadas a la duración de una sola generación sino que pueden realizarse durante dos o tres generaciones de forma que, al parecer, pueden existir movimientos migratorios solapados en la misma o incluso distinta dirección. En España, situada en "zona de paso", la población es muy irregular en cantidad y densidad de población, lo que hace difícil predecir el riesgo con la anticipación deseada.

Síntomas y daños

Producen los daños al nivel del cuello de las plantas efectuando unas mordeduras casi circulares que matan las plantas jóvenes. Los síntomas iniciales se muestran como marchitez y muerte de la planta atacada.

El nivel de daño puede ser muy alto si no se actúa en fases tempranas.

Periodo crítico para el cultivo

Durante la nascencia hasta 8-10 hojas.

Estado más vulnerable de la plaga

Estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación de plantas desde recién nacidas, hasta que tengan 8-10 hojas, para detectar síntomas de marchitez o plantas muertas, pudiéndose encontrar la larva al remover la tierra alrededor de la planta afectada.

Para estudiar la evolución de la población se utilizan trampas de luz o trampas de feromonas que permiten contabilizar diariamente las capturas de adultos, si las hay, y consiguientemente anticiparse a la posibilidad de un ataque según el número de adultos capturados. Las trampas de feromonas son muy eficaces para capturar los adultos de ambas especies y son más cómodas de utilizar que las luminosas.

Medidas de prevención y/o culturales

La supresión de malas hierbas y plantas espontáneas de porte bajo o rastrero es una medida muy eficaz para impedir la puesta.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, aunque es recomendable actuar cuando aparecen los primeros síntomas, una vez confirmada la presencia de las larvas en el cultivo.

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

Existen algunos parasitoides de huevos y de larvas, coleópteros depredadores, y algunas aves que pueden tener acción contra esta plaga, por ello es necesario protegerlos.

Medios químicos

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

Pueden utilizarse insecticidas aplicados a la semilla, o sobre el cultivo implantado. En el caso de tratamientos foliares, sobre el cultivo ya implantado, es recomendable hacerlos al atardecer, evitando aquellos días en los que se hayan previsto temperaturas frías durante la noche.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: n°. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



GUSANOS BLANCOS (Varios)



1. Larva de gusano blanco

Fotografías: Manuel Rodríguez Pérez

Descripción

Son las formas larvares de diversos coleópteros, cuyo representante más característico es el "escarabajo Sanjuanero", *Melolontha melolontha* L., aunque la más común en España es *Anoxia villosa* Fabr.

Este insecto, cuyo ciclo evolutivo completo dura tres años, pasa la mayor parte de su vida (poco más de dos años) en estado larvario; en este estado es conocido como "gusano blanco". El adulto es un escarabajo de unos 3 cm de longitud y 1 cm de anchura, de color marrón, con forma cóncava y presenta por los lados anteriores del tórax una pubescencia o vellosidad muy típica. Se le encuentra en la zona noroeste de España, en el noreste, centro y sur, aunque normalmente no constituye plaga.

Los daños a los cultivos los realiza durante su estado larvario, sobre todo en su segundo año. Los adultos vuelan de abril a julio, pero principalmente durante el mes de junio. El vuelo y acoplamiento se efectúa en masas forestales colindantes con los campos de cultivo; tras el mismo, los adultos devoran hojas de diversos árboles y las hembras se dirigen a los campos de labor para efectuar la puesta. Se entierran y después de haber depositado los huevos retornan a los árboles donde nuevamente vuelven a alimentarse de hojas; a las dos o tres semanas repiten otra puesta. Este ciclo puede repetirse hasta tres veces. Los huevos depositados se desarrollan en un mes y medio, aproximadamente, tras lo cual eclosionan, y los gusanos comienzan a desarrollarse y alimentarse.

En el invierno, las larvas de la segunda y tercera puesta permanecen casi inactivas hasta mayo o junio del año siguiente, pero a partir de la muda reemprenden su actividad con una voracidad increíble destruyendo raicillas en la parte más superficial del suelo pero siempre bajo tierra. Este período es el más peligroso para los campos de maíz infestados de esta plaga, tanto por el apetito de la larva como por el estado juvenil de las plantas de maíz. Los ataques prosiguen hasta el otoño, época en la que se entierran profundamente para invernar otra vez.

A mediados de la primavera del año siguiente las larvas reemprenden su actividad y durante el verano se entierran para pasar al estado de pupa, de donde saldrá el insecto adulto que continúa enterrado hasta la primavera siguiente para iniciar de nuevo el ciclo biológico descrito.

Síntomas y daños

Los síntomas se manifiestan a nivel de las raíces, donde es posible observar la larva alimentándose. La incidencia de los “gusanos blancos” en la mayoría de las zonas maiceras es hoy día muy baja frente a los otros enemigos del cultivo del maíz ya descritos, si bien en determinados enclaves no se puede olvidar su potencial peligrosidad.

Periodo crítico para el cultivo

Durante la nascencia y desarrollo inicial.

Estado más vulnerable de la plaga

Estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación de plantas recién nacidas, para detectar síntomas de marchitez o plantas muertas, pudiéndose encontrar la larva al remover la tierra alrededor de la planta afectada.

Medidas de prevención y/o culturales

Es recomendable evitar la siembra de maíz sobre praderas recientemente roturadas, que pueden tener altas poblaciones de esta plaga.

El laboreo del suelo puede exponer a las larvas a la superficie y favorecer su desecación y el ataque por aves.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, aunque es recomendable actuar a la aparición de los primeros síntomas, una vez confirmada la presencia de las larvas en el cultivo.

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

Existen algunos coleópteros depredadores, y algunas aves que pueden tener acción contra esta plaga, y que es necesario proteger.

Medios químicos

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

Pueden utilizarse insecticidas aplicados a la semilla, o sobre el cultivo implantado.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. *Vida Rural* 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: n°. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



PIRAL DEL MAÍZ (*Ostrinia nubilalis* Hübner)



1. Oruga de piral en el tallo de una planta de maíz



2. Oruga de piral

Fotografías: INTIA (1), Miguel Cambra Álvarez (2)

Descripción

Es un lepidóptero cuya larva produce daños al alimentarse de las plantas de maíz, y otros (es bastante polífaga).

Los adultos son mariposas de color amarillo a marrón claro, con el primer y segundo par de alas con líneas en zigzag oscuras. Las hembras tienen una envergadura de 25 a 35 mm, y los machos suelen ser un poco más oscuros y más pequeños (de 20 a 25 mm de envergadura). Su longevidad oscila entre 18 y 24 días, y la puesta de huevos se prolonga hasta 14 días, con un nivel de puesta que oscila entre los 20 y 50 huevos por día. Las temperaturas mínimas para el vuelo son de 13 a 15° C.

Los huevos son de forma oval (1 mm de longitud y 0,75 mm de ancho) y aplanada, de color blanco cremoso, que se oscurecen al madurar. La hembra los deposita en masas de 5 a 30 huevos en el envés de las hojas superiores donde se superponen como las tejas o escamas de pescado. Los huevos eclosionan en 4-9 días. Normalmente en las plantas con altura inferior a 35 centímetros no se realiza puesta.

Las larvas pasan por 6 estadios, desde aproximadamente 1,5mm de longitud hasta 20mm en el estadio final. Generalmente son de color marrón claro, gris o rosado, con la cabeza marrón oscuro o negra y una placa torácica clara. El tiempo total de desarrollo de las larvas pueden llegar a tardar hasta 50 días, aunque depende mucho de las condiciones climáticas.

Las crisálidas son de color marrón claro, y miden de 13 a 17 mm de longitud y de 2 a 4 mm de anchura.

Puede tener de 1 a 4 generaciones por estación de crecimiento en función de las condiciones climáticas. En la mayoría de las regiones de la Península presenta 2 generaciones, y en las zonas más cálidas puede llegar a 3.

Las larvas pasan el invierno en el estado de diapausa en los tallos de maíz.

Síntomas y daños

Los daños en las plantas de maíz comienzan por ligeros mordiscos y pinzamientos en las hojas. La perforación de los túneles en el interior del tallo se inicia casi siempre en la parte interna de las vainas, al abrigo de los enemigos naturales. Uno de los efectos que tiene sobre el tallo es que se come por dentro el pedúnculo que sostiene el penacho (flores masculinas) y provoca la caída de éste. La segunda o tercera generación puede atacar a la mazorca o continuar minando el tallo, que es lo más frecuente en nuestras regiones maiceras.

Periodo crítico para el cultivo

Desde que las plantas tienen 35 centímetros hasta el final del ciclo.

Estado más vulnerable de la plaga

Estadio de huevo y primeros estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de luz o trampas de feromonas. En el caso de las primeras se consigue capturar hembras y machos de la especie, y además se obtienen capturas de otras especies, por lo que es necesario realizar una clasificación. La utilización de trampas de feromonas es más recomendable, por su especificidad, y facilidad de manejo.

Para la determinación de la densidad real de plaga será necesario realizar una observación visual de huevos o larvas inspeccionando detenidamente las plantas, o de agujeros sobre las hojas que indique la presencia de larvas.

Medidas de prevención y/o culturales

Rotación de cultivos.

El picado y enterrado de rastrojos a final del invierno, puede ser una medida eficaz para reducir la supervivencia de las larvas invernantes.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación. La decisión debe estar fundada en los daños sufridos en la parcela en años anteriores en parcelas sin rotación, cuando se haya constatado el vuelo de adultos mediante trampas, o se han observado huevos o larvas en los primeros estadios de desarrollo, sobre la planta de maíz. El momento de intervención siempre debe ser antes de que perforen el tallo.

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

Las larvas son parasitadas por varios insectos, entre los que parece más común el díptero *Lydella thompsoni* y depredadores generalistas como los del género *Orius*. En cultivos de alto valor económico (p.e. maíz para consumo humano) se pueden liberar *Trichogrammas* contra los huevos.

Medios biotecnológicos

Podrían utilizarse variedades transgénicas que expresen las toxinas de *Bacillus thuringiensis*, muy eficaces contra esta plaga.

En este caso, si se siembran más de 5 ha de maíz Bt, para prevenir la aparición de resistencias, debe existir una zona de maíz convencional que actúe como "refugio" (a menos de 750 metros del maíz transgénico y que suponga al menos un 20% de la superficie de éste).

Medios químicos

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

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

*Observaciones sobre la biología de *Obstrinia nubilalis* Hbn., Taladro del Maíz, en las Vegas del Guadiana*". A. Arias y C. Alvez. PLAGAS. MAPA. Madrid. 1975.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: nº. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



TALADRO DEL MAÍZ (*Sesamia nonagrioides* Lefebvre)



1. Larva del taladro



2. Daños de segunda generación de taladro



3. Larva de taladro en el interior de un tallo de maíz



4. Orificio de taladro en un tallo de maíz

Fotografías: Miguel Cambra Álvarez (1 y 4), INTIA (2 y 3)

Descripción

Es un lepidóptero (mariposa) noctuido, cuya larva produce daños al alimentarse de las plantas de maíz.

Los adultos son mariposas típicas con el tórax velludo, alas superiores de color tostado con unas estrías grisáceas y alas inferiores de color blanco sucio; su envergadura oscila alrededor de los 3,5 ó 4 cm.

Puede tener de 1 a 4 generaciones en función de las condiciones climáticas. En la mayoría de las regiones de la península presenta 3 y en las zonas más cálidas puede llegar hasta 4. Las larvas invernantes pasan al estado de crisálida en la primavera. De estas crisálidas emergen los adultos. Tras la cópula, las hembras depositan la puesta en bandas más o menos alargadas introduciendo el abdomen entre la vaina y el tallo de las hojas. Las hembras, que ponen más de una centena de huevos por término medio, mueren a los pocos días de realizar la puesta. De los huevos salen, a los cinco o seis días, unas pequeñas orugas que comienzan a excavar galerías hacia el interior de la planta.

Las larvas, de color variable, desde amarillento a rosado (rosa pálido en el abdomen), pueden llegar a medir 4 centímetros de longitud y llegan a su máximo desarrollo en un mes aproximadamente. Posteriormente entran en fase de crisálida, de la que emergen los adultos de la segunda generación. Las orugas nacidas de estos adultos perforan las plantas de maíz, que ya son grandes, excavando galerías longitudinales que pueden llegar a debilitar la caña hasta tal punto que se parten por la acción del viento. Las orugas pasan el invierno en un estado de diapausa en la parte inferior de la planta, pues minan el cuello hasta el comienzo de las raíces para poder soportar las temperaturas invernales.

Síntomas y daños

Los daños producidos por *Sesamia* son el debilitamiento del tallo reduciendo el vigor de la planta (problemas de encamado) y la reducción del peso final del grano. El ataque a plantas jóvenes puede matar la planta.

El daño directo sobre la mazorca supone la destrucción parcial, facilitando la entrada de hongos productores de micotoxinas.

Periodo crítico para el cultivo

Desde mayo hasta el final del ciclo.

Estado más vulnerable de la plaga

Primeros estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de luz o trampas de feromonas. En el caso de las primeras se consigue capturar hembras y machos de la especie, y además se obtienen capturas de otras especies, por lo que es necesario realizar una clasificación. La utilización de trampas de feromonas es más recomendable, por su especificidad, y facilidad de manejo.

Para la determinación de la densidad real de plaga será necesario realizar una observación visual de larvas examinando detenidamente las plantas.

Medidas de prevención y/o culturales

Rotación de cultivos.

El picado y enterrado de rastrojos a final del invierno, puede ser una medida eficaz para reducir la supervivencia de las larvas invernantes.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación. La decisión debe estar fundada en los daños sufridos en la parcela en años anteriores en parcelas sin rotación, cuando se haya constatado el vuelo de adultos mediante trampas o se han observado larvas en los primeros estadios de desarrollo, sobre la planta de maíz.

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

Las larvas son parasitadas por varios insectos, entre los que parece más común el díptero *Lydella thompsoni*.

Medios biotecnológicos

Podrían utilizarse variedades transgénicas que expresan las toxinas de *Bacillus thuringiensis*, muy eficaces contra esta plaga.

En este caso, si se siembran más de 5 ha de maíz Bt, para prevenir la aparición de resistencias, debe existir una zona de maíz convencional que actúe como "refugio" (a menos de 750 metros del maíz transgénico y que suponga al menos un 20% de la superficie de éste).

Medios químicos

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

Bibliografía

Para más información, consultar:

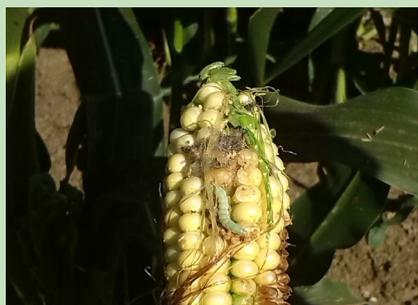
Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: nº. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



HELIOTIS (*Helicoverpa armigera* Hübner)



1. Larva alimentándose de los granos de la mazorca



2. Daños en mazorca



3. Larva sobre mazorca



4. Larva sobre hoja



5. Adulto

Fotografías: Manuel Aguilar Portero (1), INTIA (2), Eva Núñez Seoane (3, 4 y 5)

Descripción

Es un lepidóptero (mariposa) noctuido, cuya larva produce daños al alimentarse de las sedas (estilos) de la mazorca de maíz. Es muy polífaga y también se desarrolla sobre cultivos hortícolas y otros.

Los adultos son mariposas con las alas anteriores de color amarillento y las posteriores algo más claras, con los extremos de un tono gris más oscuro; su envergadura oscila alrededor de los 3,5 ó 4 cm.

Las larvas pueden llegar a medir hasta 4 centímetros de longitud, de color variable desde verde a marrón, con líneas claras longitudinales y una franja amarillenta que atraviesa todo su cuerpo. Posee un buen número de pelos negros que salen de puntos blancos. La cabeza es marrón.

Vuelan durante el crepúsculo y a primeras horas de la noche y pueden efectuar ciertas migraciones. Las hembras fecundadas realizan la puesta sobre plantas de maíz, tomate, algodón, tabaco y un amplio abanico de vegetales cultivados en fructificación. Las larvas, desde su nacimiento, atacan a los frutos, si bien sobre el maíz la primera generación puede desarrollarse sobre la zona de nacimiento de las hojas. Las puestas de los adultos correspondientes a esta primera generación suelen ser depositadas en las sedas tanto de las espigas tiernas como de las verdes impidiendo la fecundación del grano. Desde el nacimiento, las orugas se dirigen hacia los granos de la mazorca, aunque previamente puedan mordisquear ligeramente las sedas y, refugiándose entre las espigas.

En la última generación anual, una vez completada la etapa de larva, la oruga crisalida en el suelo, en un capullo terroso a unos 5 cm de la superficie, y entra en diapausa hasta la primavera del año siguiente. Alternativamente, algunos adultos son migrantes en lugar de pasar el invierno en el propio lugar donde se desarrollaron.

En las zonas meridionales de la Península Ibérica parecen sucederse dos o tres generaciones anuales, aunque algunos autores han citado una cuarta eventual. De todas formas, la existencia de movimientos migratorios estacionales hace difícil la precisión sobre el número exacto y la magnitud de las diferentes generaciones anuales.

Síntomas y daños

La oruga de *Helicoverpa* ataca a la mazorca del maíz, destruyendo las sedas y alimentándose de granos del tercio distal de la mazorca.

Periodo crítico para el cultivo

Periodo de floración del maíz.

Estado más vulnerable de la plaga

Estadio de huevo y primeros estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de feromonas, por su especificidad y facilidad de manejo.

Para la determinación de la densidad real de plaga será necesario realizar una observación visual de larvas sobre las mazorcas.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, es una especie migrante y con gran número de plantas huéspedes por lo que los daños en el maíz son difíciles de prever.

Sólo debe actuarse en el caso de parcelas con historial de daños, y cuando se haya constatado el vuelo de adultos mediante trampas, y se han observado huevos o larvas en los primeros estadios de desarrollo, sobre la planta de maíz.

Medidas alternativas al control químico

Medios biológicos

Algunas especies de *Orius* se alimentan de huevos de la plaga.

Medios biotecnológicos

Las variedades transgénicas comercializadas en España que expresan las toxinas de *Bacillus thuringiensis*, son muy poco eficaces para reducir los daños de esta plaga.

En caso de utilizarse, si se siembran más de 5 ha de maíz Bt, para prevenir la aparición de resistencias, debe existir una zona de maíz convencional que actúe como "refugio" (a menos de 750 metros del maíz transgénico y que suponga al menos un 20% de la superficie de éste).

Medios químicos

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

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: nº. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



ORUGAS FILOFAGAS (*Mythimna (Pseudaletia) unipuncta* Haworth)



1. Larva



2. Larva alimentándose de una planta de maíz



3. Adulto



4. Daños



5. Daños

Fotografías: Eva Núñez Seoane (1 y 3), INTIA (2 y 5), Miguel Cambra Álvarez (4)

Descripción

Diversas larvas de la familia de los Noctuidos, lepidópteros nocturnos, pueden vivir sobre la superficie foliar de las plantas de maíz ocasionando mordeduras que lesionan el parénquima y disminuyen la superficie foliar. Normalmente la especie más importante es *Mythimna unipuncta*.

Las larvas son de color pardo verdoso, con tres líneas dorsales blanquecinas. Pueden alcanzar los 4 cm de longitud. Se alimentan de gramíneas espontáneas y cultivadas, principalmente maíz, aunque también son importantes los ataques en arroz y otras gramíneas.

El adulto es una mariposa con una envergadura de 41 a 48 mm. Tiene las alas anteriores de coloración marrón rojizo, con un diminuto punto blanco inconfundible en el centro de cada ala. Las alas posteriores son grisáceas.

Es una especie migrante que pasa el invierno como crisálida o larva, en zonas de invierno cálido, en función de la temperatura de cada zona. El vuelo de adultos se inicia en mayo, con la generación procedente de la invernación y finaliza en octubre. Estos se alimentan de polen y néctar de las flores.

Tras la reproducción la hembra realiza la puesta en el envés de las hojas, o en la zona de inserción de la hoja con el tallo, en grupos que pueden llegar hasta 100 huevos. Las larvas se localizan por el día en la base de las plantas del cultivo o de las malas hierbas y por la noche se alimentan de las hojas, completando su ciclo en 25-30 días, tras pasar por 5-6 estadios larvarios. Finalmente crisalida en el suelo. Las generaciones se suceden hasta el otoño cuando vuelve a invernar, completándose así el ciclo de vida de esta especie.

En las condiciones de la Península puede tener hasta 4 generaciones al año en los maíces meridionales mientras que 2 ó 3 en el norte.

Síntomas y daños

Las orugas causan defoliación, mordiendo el limbo de la hoja por los bordes. En ataques intensos la defoliación es total, quedando únicamente el nervio central de la hoja. Las orugas en el último estadio causan el 80% de los daños.

En maíz los daños son esporádicos pero pueden ser muy graves. Los ataques aparecen en rodales, muchas veces desde los márgenes de la parcela.

Se observan restos de excrementos en las axilas de las hojas.

Periodo crítico para el cultivo

Desde junio hasta final del ciclo de cultivo.

Estado más vulnerable de la plaga

Estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Para el seguimiento del ciclo biológico de la plaga pueden utilizarse trampas de luz o trampas de feromonas. En el caso de las primeras se consigue capturar hembras y machos de la especie, y además se obtienen capturas de otras especies, por lo que es necesario realizar una determinación. La utilización de trampas de feromonas es más recomendable, por su especificidad, y facilidad de manejo.

Para la determinación de la densidad real de plaga será necesario realizar una observación visual de daños en las hojas.

Medidas de prevención y/o culturales

Mantener el cultivo limpio de malas hierbas.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, es una especie migrante cuyos daños son muy difíciles de prever.

Tratar sólo en el caso de observar un número considerable de hojas roídas por el borde.

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

Existen depredadores (coleópteros), himenópteros parasitoides, dípteros, hongos, y nematodos entomopatógenos, que son unos importantes aliados en el control de este insecto.

Control biotecnológico

Las variedades transgénicas comercializadas en España que expresan las toxinas de *Bacillus thuringiensis*, son poco efectivas para reducir los daños de esta plaga.

En caso de utilizarse, para prevenir la aparición de resistencias, debe existir una zona de maíz convencional que actúe como "refugio" (a menos de 750 metros del maíz transgénico y que suponga al menos un 20% de la superficie de éste).

Medios químicos

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

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: nº. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.

Vuelos de la defoliadora de maíz, pastos y céspedes, Mythimna (Pseudaletia) unipuncta (Haworth) en la zona de Lleida. C. López, A. Sanz, y M. Eizaguirre. Boletín de Sanidad Vegetal: PLAGAS. Nº 26, pag 255-259. MAPA. Madrid. 2000.



PULGONES (Varios)



1. *Sitobion avenae* en una hoja de maíz



2. *Rhopalosiphum maidis*



3. *R. maidis* sobre una mazorca



4. *R. padi* sobre una hoja de maíz

Fotografías: INTIA (1 y 4) y Laboratorio de Diagnóstico - Universidad de León (2 y 3)

Descripción

Diversas especies de pulgones colonizan con diferente intensidad los cultivos de maíz de las diversas regiones geográficas españolas, entre ellas las más destacables son: *Rhopalosiphum padi* L., *Sitobion avenae* Fab., *Metopolophium dirhodum* Walker. Únicamente la primera de ellas, que evoluciona tardíamente, puede presentar poblaciones relativamente importantes a finales de verano y otoño.

El cuerpo del adulto de *Rhopalosiphum padi* tiene de 1,0 a 2,5 mm de longitud, es de color verde oliva o en ocasiones casi de color negro, y tiene una banda de color naranja-rojo típico alrededor de los sifones.

El ciclo de vida de esta especie es típica de los áfidos. Se reproduce exclusivamente por partenogénesis (sin necesidad de fecundación) desde la primavera hasta finales del verano. Las hembras paren a crías vivas, que también son hembras. La mayoría de la población permanece sin alas.

Cuando las condiciones empeoran (por ejemplo, debido al agotamiento de la fuente de alimento, la caída de temperaturas o exceso de población), aparecen formas aladas y comienzan a colonizar otras plantas. Cuando hace buen tiempo, el ciclo de generación se puede completar en una semana, cada hembra es capaz de producir 60 a 80 larvas durante su período reproductivo de 3-4 semanas. Por ello el crecimiento de la población es muy rápido.

En nuestras condiciones se producen migraciones desde las plantas en las que pasan el invierno, a los cultivos de primavera.

Síntomas y daños

Los pulgones utilizan su aparato bucal para introducirlo en los tejidos de las plantas e ingerir la savia de estas. Aunque pueden extraer cantidades considerables de líquido y nutrientes, el efecto directo sobre el rendimiento de grano es generalmente pequeño, especialmente si las plantas son jóvenes en el momento de la infestación.

Este grupo de insectos ocasiona más pérdidas por la transmisión de una serie de virus, especialmente MDMV (Virus del Mosaico Enanizante del Maíz) y SCMV (Virus del Mosaico de la Caña de Azúcar).

Periodo crítico para el cultivo

Desde las fases iniciales de desarrollo. En el caso de riesgo de transmisión de virosis, los estados jóvenes de la planta son los más críticos.

Estado más vulnerable de la plaga

Todos los estados de desarrollo son igual de vulnerables.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Seguimiento visual, o colocación de trampas cromotrópicas, para detectar el inicio del vuelo del insecto

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación. Sólo es recomendable actuar en el caso de que se haya confirmado la presencia del insecto y se haya constatado el riesgo de transmisión de virosis.

Medidas alternativas al control químico

Medios biológicos

Normalmente los insectos depredadores de los pulgones son capaces de mantener las poblaciones de pulgones bajo el umbral económico de daño. Por ello no es necesario realizar tratamientos insecticidas salvo situaciones de riesgo excepcionales.

Medios químicos

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

Pueden utilizarse insecticidas aplicados a la semilla, o sobre el cultivo implantado.

Los tratamientos químicos son poco eficaces para prevenir la transmisión de SCMv y el MDMV por tratarse de una virosis de transmisión no persistente.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: n°. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.

Pons, X., Albajes, R. 1986. *Los pulgones como transmisores de virosis en el maíz*. Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida, 9-11 abril 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria. Pp.: 25-44.

Pons, X., Asín, L., Comas, J. y Albajes, R. 1994. *Los pulgones del maíz*. Investigación Agraria. Fuera de Serie 2: 125-129.



CICADÉLIDOS, MOSQUITO VERDE (Varios)



1. Daño de mosquito verde sobre maíz



2. Detalle de daños de mosquito verde sobre una hoja de maíz

Fotografías: INTIA

Descripción

Bajo esta denominación se agrupan varias especies de cicadélidos, entre las más habituales en el cultivos del maíz: *Zyginidia scutellaris* Herrich-Schäffer, y especies de los géneros *Cicadella* y *Macrosteles*.

Los cicadélidos son insectos de pequeño tamaño. En concreto la especie *Zyginidia scutellaris* tiene entre 2 y 2,5 mm y una coloración amarillenta y tres triángulos oscuros en la parte superior del torax. Las alas normalmente no tienen manchas, aunque pueden mostrar una tendencia a 2 bandas grises.

A lo largo del año se suceden varias generaciones.

Síntomas y daños

Estos insectos producen picaduras que originan manchitas blanquecinas al alimentarse de la epidermis de las hojas, llegando ésta incluso a amarillear, pardear y a secarse prematuramente en casos muy extraordinarios. En condiciones normales de regadío pueden producirse síntomas muy graves.

Pero el daño más grave es indirecto, ya que alguna especie de cicadélido, como es el caso de *Laodelphax striatellus* Fallén, y otras de familias próximas, pueden ser vectores de virosis; su ataque puede producir en el cultivo un retraso importante en el crecimiento que casi siempre llega a compensarse, pero que debilita la planta favoreciendo el ataque de otros parásitos y enfermedades.

Periodo crítico para el cultivo

Desde las fases iniciales de desarrollo.

Estado más vulnerable de la plaga

Estadios juveniles.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Seguimiento visual, o colocación de trampas cromotrópicas.

Medidas de prevención y/o culturales

Mantener el cultivo limpio de malas hierbas.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

Tratar una vez confirmada la presencia del insecto y se haya evaluado el riesgo de transmisión de virosis.

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

Existen depredadores generalistas como los del género *Orius* e himenópteros que parasitan los huevos de esta especie y mantienen las poblaciones bajo umbrales de tolerancia económica.

Medios químicos

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

Pueden utilizarse insecticidas aplicados a la semilla, o sobre el cultivo implantado.

Normalmente no es necesario realizar tratamientos.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: nº. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.





ACAROS (*Tetranychus urticae* Koch)



1. *Tetranychus urticae*



2. Síntomas de ataque de ácaros en hoja



3. Superficie foliar seca por el ataque de ácaros

Fotografías: Laboratorio de Diagnóstico - Universidad de León (1), INTIA (2), Bonifacio Reinoso Sánchez (3)

Descripción

Las poblaciones de ácaros nocivos y más concretamente de *Tetranychus urticae*, pueden experimentar crecimientos importantes en el número de individuos, aunque no siempre ocasionan pérdidas económicas significativas.

Son individuos de pequeño tamaño, entre 0,3 y 0,5mm, con el cuerpo ovalado, y cuatro pares de patas. El color varía desde el verde pálido o amarillo claro a verde oscuro o marrón, pero las hembras invernantes son casi siempre de color rojo o anaranjado.

Cada hembra pone de 10 a 20 huevos por día, de 80 a 120 durante su vida, que suele prolongarse hasta 4 semanas. En condiciones favorables (óptimo son 30-32 ° C y una humedad relativa <50 %) el ciclo de vida se puede completar en aproximadamente 1-2 semanas, incluyendo un período de preoviposición de 1-2 días. Por ello el predominio de condiciones ambientales cálidas y secas conducen a un rápido aumento de la densidad de población.

Síntomas y daños

Al igual que otros ácaros, introduce el aparato bucal en las células del parénquima, e ingiere su contenido, preferiblemente de los tejidos situados en el envés de las hojas. Los primeros síntomas visibles son pequeñas manchas blanquecinas, principalmente alrededor de la nervadura central.

La función de los estomas se ve afectada y la transpiración limitada. La hoja se vuelve amarilla, y se seca.

La pérdida de superficie fotosintéticamente activa, y la reducción de la transpiración, conduce a reducciones en el rendimiento y a retrasos en el desarrollo.

Periodo crítico para el cultivo

A partir de la floración.

Estado más vulnerable de la plaga

Huevo y estadios juveniles.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Seguimiento visual.

Medidas de prevención y/o culturales

El riego por aspersión o mediante pívot puede reducir la incidencia de esta plaga, al provocar un lavado frecuente de la superficie foliar y mantener unas condiciones de alta humedad relativa.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, y normalmente no es necesario realizar tratamientos. Intervenir sólo cuando el nivel de plaga sea alto y se hayan constatado daños en años anteriores.

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

Normalmente los depredadores de los ácaros, *Stethorus*, fitoseidos, *Orius* etc, son capaces de mantener las poblaciones bajo el umbral económico de daño. Por ello no es necesario realizar tratamientos acaricidas salvo situaciones de riesgo excepcionales.

Medios químicos

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

No se recomienda aplicar medios químicos, sólo deben efectuarse tratamientos en situaciones excepcionales.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Cronología, daños y métodos de control de las plagas del maíz. Matilde Eizaguirre. Vida Rural 15 (Febrero, 2012): 32-35.

Plagas del maíz. José Esteban Duran, Rafael Balduque Martín. Hojas Divulgadoras: n°. 13/83 HD. MAPA. Madrid 1983.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.





NEMATODOS (Varios)



1. Sistema radicular de una planta con nematodos

Fotografía: INTIA

Descripción

Son muchas la especies citadas como nematodos parásitos del maíz. Aunque no todos ocasionan pérdidas económicas significativas. Los géneros de mayor importancia son:

- *Meloidogyne* sp.
- *Pratylenchus* sp.

Los nematodos son similares a gusanos, redondos, no segmentados, transparentes y móviles, de tamaño microscópico.

Ciclo biológico

En el caso de *Meloidogyne* sp., el nematodo sobrevive en el suelo mediante huevos envueltos en la matriz mucilaginosa que forman las hembras en las agallas radicales que son signos característicos de la enfermedad. Tras la eclosión, de los huevos emergen individuos juveniles que se mueven orientados hacia las raíces y las invaden a través de sus ápices. Tras la penetración el nematodo se mueve a través del córtex radical hasta establecer un punto de alimentación fijo en la proximidad del cilindro central. Allí se desarrollan unas células gigantes, que dan lugar a las características agallas. Normalmente se encuentran a profundidades menores de 15 centímetros, incrementándose la probabilidad de encontrarlos a mayor profundidad durante el verano. Las especies de *Meloidogyne* se caracterizan por la amplia variedad de plantas cultivadas y no cultivadas que pueden atacar, que junto con la formación de gran cantidad de huevos en las agallas que sobreviven protegidos en la matriz mucilaginosa, propicia que pueda persistir prolongadamente en las parcelas infestadas.

Estos nematodos también pueden parasitar numerosas plantas cultivadas o no y de sobrevivir en el suelo mediante huevos en el interior de restos de raíces parasitadas o en estados juveniles o adultos en anhidrobiosis, lo cual propicia que puedan persistir en el suelo de cultivos afectados. Los individuos juveniles que emergen de los huevos tras la eclosión penetran las raíces por su extremo apical y se mueven en el interior del tejido cortical alimentándose de sus células y causando la muerte de éstas. La distribución vertical de estos nematodos está estrechamente

relacionada con el crecimiento de las raíces, migrando las poblaciones en función de dónde encuentran más lugares para alimentarse.

Síntomas y daños

Los nematodos dañan las raíces principalmente de dos formas, las células radiculares son dañadas o mueren mecánica o químicamente. Estos daños hacen que las raíces sean menos eficientes en la absorción y transporte de agua y de nutrientes, en ocasiones se detiene su crecimiento, y se favorece el ataque de otros patógenos.

- *Meloidogyne* sp. Las plantas dañadas están generalmente localizadas en grupos. Los síntomas aéreos son raquitismo, escaso crecimiento y señales de carencias nutricionales o de humedad. Los síntomas subterráneos se manifiestan por raíces raquílicas y con agallas que pueden ser muy pequeñas. Las plantas que soportan gran población de nematodos pueden tener muchas agallas de pequeño tamaño, y no manifestar señales de un sistema radicular raquílico o necrótico.
- *Pratylenchus* sp. Los principales síntomas en raíces de maíz infectadas con este género de nematodos son lesiones necróticas en raíces fibrosas y gruesas. Con altas poblaciones de nematodos puede aparecer una reducción de las raíces fibrosas y un desprendimiento de tejido cortical en las raíces infectadas. Esto suele favorecer la aparición de raíces secundarias. Las plantas se muestran raquílicas, a veces cloróticas, en rodales, y en ocasiones el crecimiento se detiene.

Periodo crítico para el cultivo

Todo el ciclo de cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Muestreo del suelo, para su estudio en laboratorio, en aquellas parcelas que presenten los síntomas descritos.

Medidas de prevención y/o culturales

La rotación de cultivos es el método más eficaz para limitar la acumulación de los nematodos en el suelo. Es necesario que los cultivos de alternancia en la rotación no favorezcan el desarrollo de las poblaciones de nematodos parásitos del maíz.

La susceptibilidad de los híbridos al ataque de las diferentes especies de nematodos es variable. Es interesante considerar la utilización de variedades con cierta tolerancia al ataque de estos patógenos.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, y normalmente no es necesario realizar tratamientos.

Medidas alternativas al control químico

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

No se conocen medidas alternativas al control químico que puedan frenar el crecimiento de la plaga.

Medios químicos

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

No se recomienda la utilización de medios químicos, salvo en casos de altas densidades de nematodos confirmados en laboratorio antes de la siembra.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



PODREDUMBRE BACTERIANA DEL TALLO (*Dickeya zeae* Samson et al. (ex *Erwinia chrysanthemy* pv. *zeae*))



1. Síntomas de podredumbre bacteriana en una planta



2. Planta tendida por ataque de podredumbre bacteriana



4. Aspecto de los haces vasculares infectados por podredumbre bacteriana



3. Detalle de la zona de infección

Fotografías: Miguel Cambra Álvarez (1, 2 y 4), INTIA (3)

Descripción

Esta enfermedad producida por una bacteria. Se desarrolla en condiciones climáticas de temperaturas altas y abundante humedad.

Ciclo biológico

La bacteria pasa el invierno sólo en el tejido del tallo por encima de la superficie del suelo. Los estomas y las heridas en las hojas o tallos son los lugares lógicos de entrada.

La enfermedad es más frecuente y destructora en áreas con fuertes precipitaciones y riego con agua de superficie a través de un aspersor aéreo y en tierras sujetas a inundaciones.

La enfermedad se ve favorecida por las altas temperaturas (32 a 35° C) y humedad relativa alta.

Síntomas y daños

Los síntomas primarios aparecen generalmente a mediados del ciclo, cuando las plantas se encaman de repente. Por encima de la línea del suelo aparecen uno a varios entrenudos acuosos, blandos o viscosos, de color pardo oscuro a marrón, y el tejido del tallo tienen una apariencia macerada y un olor fétido.

Durante períodos de rápido crecimiento vegetativo aparece una podredumbre de la parte superior de las plantas de maíz que son regadas por aspersión con agua procedente de un río, un lago o estancada. Las puntas de las hojas más altas se marchitan, y aparece una pudrición blanda viscosa en la base del verticilo.

La pudrición se extiende rápidamente hacia abajo hasta que las plantas colapsan. Los síntomas pueden ser similares a los de la podredumbre del tallo por *Pythium*.

Periodo crítico para el cultivo

Durante todo el ciclo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de tallos, hojas.

Medidas de prevención y/o culturales

La enfermedad es poco habitual, por lo que la resistencia o susceptibilidad de las variedades puede no ser conocida.

Se recomienda arar en otoño, para incorporar al suelo los residuos y buenas prácticas culturales para evitar los encharcamientos.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

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

Bibliografía

Para más información, consultar:

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérída 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.





PODREDUMBRES DE LAS RAÍCES (Varios)



1. Planta con podredumbre de raíces



2. Planta sana

Fotografías: Antoni López Querol

Descripción

Las Podredumbres de raíces constituyen un complejo de enfermedades en el que pueden intervenir más de un agente fitopatógeno, incluyendo oomicetos, y nematodos, individual o colectivamente.

Los principales causantes de las podredumbres de la raíz son:

- *Pythium* sp. (existen al menos 14 especies que ocasionan marchitez de plántulas y podredumbre de raíces)
- *Fusarium* sp. (existen varias especies que pueden provocar podredumbre de raíces)
- *Rhizoctonia solani* Kühn (teleomorfo *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk)

Ciclo biológico

Pythium pasa en invierno en el suelo y en los restos vegetales como oosporas. Estas germinan y producen micelio o esporangios, que liberan zoosporas. Las zoosporas o el micelio pueden infectar a las raíces del maíz. La enfermedad está favorecida por niveles altos de humedad y bajas temperaturas, que normalmente tienen como resultado pobre contenido de oxígeno en el suelo.

Fusarium sp. Puede sobrevivir como clamidosporas, micelio o conidias, dependiendo de las especies. La infección se produce cuando las raíces entran en contacto con los restos del hongo, y la infección aumenta cuando están dañadas por insectos, o las plantas sufren estrés, o se acercan a la maduración. La aplicación de herbicidas aumenta la susceptibilidad.

Rhizoctonia solani. Sobrevive en el suelo, y en desechos vegetales colonizados o en raíces de malas hierbas. No se conoce el mecanismo de infección pero se cree que penetra en la cutícula y epidermis directamente, o a través de las aperturas naturales o heridas. Después de invadir los tejidos, el patógeno produce enzimas que los destruyen.

Síntomas y daños

Los síntomas y daños son diferentes en función del agente causal.

- *Pythium* sp. Ocasiona podredumbre en las semillas, marchitez de plántulas y podredumbre de las raíces, que incluye también la necrosis de las raíces absorbentes. Es considerada una causa importante de los bajos rendimientos del maíz en suelos pobremente drenados con continuos cultivos de maíz. Los síntomas se manifiestan en decoloraciones del sistema radicular, con pudriciones en la parte exterior de la raíz, que se desprende fácilmente.
- *Fusarium* sp. Los síntomas varían desde una coloración parduzca a negro, y pueden llegar a la pudrición total de las raíces. En el caso de *F. graminearum* la coloración suele ser rosa. Ocasiona la mayoría de las podredumbres de raíces a partir del estado de plántula.
- *Rhizoctonia solani*. Ocasiona lesiones pardas en las raíces primarias y laterales de las plántulas. Los síntomas más característicos son grandes chancros rojizos en la corona adventicia y en las raíces de apoyo de plantas grandes, lo que conlleva una desintegración de las raíces que están a 2-5 centímetros de profundidad. Es frecuente que las plantas no se diferencien de las sanas, salvo que aparezcan inclinadas, o las raíces afectadas estén al descubierto.

Periodo crítico para el cultivo

Desde el inicio del ciclo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de las plántulas y de las raíces de plantas que muestren los síntomas descritos.

Medidas de prevención y/o culturales

No se puede considerar que haya variedades con resistencia o tolerancia a este tipo de enfermedades.

La rotación de cultivos puede reducir la incidencia de este tipo de enfermedades, siempre que se tenga precaución en introducir cultivos no huéspedes de estas patologías.

Hacer un buen control de las malas hierbas.

En el caso de *Pythium* sp. es imprescindible mantener un buen drenaje del suelo y evitar la compactación.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

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 usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.

Sólo se contempla para los tratamientos de la semilla, que resultan eficaces para el control de *Pythium* sp. y *Fusarium* sp., durante las primeras fases de desarrollo de la planta.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Algunas enfermedades criptogámicas del maíz Fernando Vares Merino. Hojas Divulgadoras: n°. 8/84 HD. MAPA. Madrid 1984.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

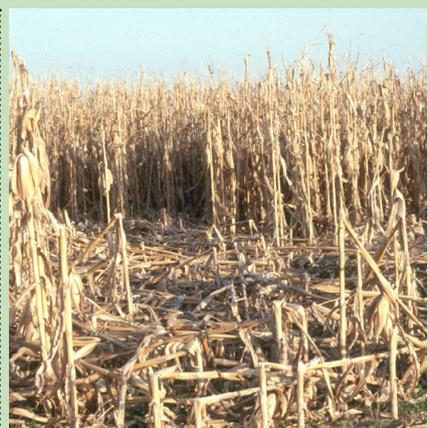
Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



PODREDUMBRES FÚNGICAS DEL TALLO (Varios)



1. Coloración rosácea en el tallo de una planta afectada por podredumbres del tallo



2. Rodal afectado por podredumbres fúngicas del tallo



3. Ensayo de variedades. Plantas afectadas por *Fusarium* sp.

Fotografías: INTIA (1), Bonifacio Reinoso Sánchez (2), Manuel Aguilar Portero (3)

Descripción

Las podredumbres fúngicas del tallo son un problema en todas las zonas productoras de maíz, que pueden suponer pérdidas de producción significativas.

Normalmente son producidas por un complejo de diferentes hongos, por lo que la identificación precisa resulta a veces difícil. Los principales causantes de las podredumbres en los tallos son:

- *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc, (sinónimo *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton).
- *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch (anamorfo *Fusarium graminearum* Schwabe).
- Varias especies de *Fusarium* (Ej., *F. proliferatum*, *F. subglutinans*, *F. verticillioides*, etc.) del complejo de *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Ito.

Ciclo biológico

En el caso de *D. maydis* el hongo pasa el invierno en los desechos de los tallos que están enterrados o sobre la superficie del suelo. En condiciones cálidas y húmedas, las esporas son expulsadas de los picnidios en los tallos sobre la superficie del suelo y diseminadas por la lluvia y el viento. La infección de las plantas tiene lugar principalmente a través de la corona o las raíces. Ocasionalmente puede atacar a los nudos entre el cuello y la mazorca, debido a la infección de esporas que llegan directamente a esas zonas.

En el caso de *G. zeae* el ciclo es similar, sólo que también pueden producirse conidias durante el verano, que pueden originar nuevas infecciones. Normalmente las infecciones del tallo aparecen poco después de la polinización, desarrollándose en el origen de las vainas foliares alrededor de las raíces de apoyo, aunque también puede producirse la infección desde las raíces. Este hongo además infecta a otras gramíneas cultivadas: trigo, cebada, centeno, avena... Estas enfermedades son favorecidas por condiciones secas al principio del ciclo y condiciones húmedas en las proximidades o después de la polinización. Las plantas son más susceptibles cuando hay una alta densidad de siembra y la fertilización está desequilibrada con niveles altos de nitrógeno y bajos de potasio.

El ciclo biológico de *Giberella fujikuroi* es similar al descrito para los anteriores, tiene capacidad para infectar raíces o tallos y puede estar presente todo el ciclo de la planta, originándose a partir de semillas infectadas.

Síntomas y daños

Los síntomas iniciales se suelen presentar en los entrenudos inferiores del tallo. Las pérdidas de producción son debidos al secado prematuro de las plantas de maíz, que da lugar a un deficiente llenado de los granos y a daños indirectos durante el almacenamiento.

- *Diplodia maydis*. Los síntomas sobre plantas adultas suelen manifestarse después de la floración. Las hojas de las plantas infectadas adquieren rápidamente un tono verde grisáceo, se marchitan y llegan a secarse, como si les hubiera afectado una helada. Los entrenudos inferiores del tallo toman un color canela o pardusco, se debilitan y pudren, haciéndose fácilmente quebradizos por el viento o la lluvia. La médula aparece desintegrada, mientras que los haces vasculares permanecen intactos. En una fase más avanzada, se observan puntitos de color marrón oscuro o negro, debajo de la epidermis de los entrenudos con síntomas, y que son los picnidios (órganos reproductores del hongo).
- *Gibberella zeae*. Las plantas afectadas se marchitan, las hojas inferiores cambian de color verde brillante a verde apagado, y los tallos inferiores se vuelven de color paja. El tejido interno se desintegra, dejando sólo los haces vasculares. Dentro del tallo se observa una coloración rosácea o rojiza. También pueden observarse los órganos fructíferos (peritecios) del hongo, de forma redonda y color negro, en el entrenudo y que se desprenden fácilmente del tallo.
- *Giberella fujikuroi*. Los síntomas son similares a los descritos para los patógenos anteriores.

Periodo crítico para el cultivo

Todo el ciclo de cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de la base del tallo para identificar los síntomas descritos.

Medidas de prevención y/o culturales

Rotación de cultivos, y elección de variedades con tolerancia a estas enfermedades.

La correcta elección de variedades con tolerancia a estas enfermedades es un método eficaz para reducir su incidencia. Aunque la selección genética frente a las podredumbres del tallo es complicada y no siempre está bien evaluada al intervenir muchos factores: patógenos, condiciones ambientales. Por otro lado, la resistencia a podredumbre del tallo suele estar contrapuesta al rendimiento.

Las prácticas culturales, como una fertilización equilibrada, una adecuada población vegetal y cualquier otra práctica que disminuya el estrés de las plantas, pueden reducir la cantidad de podredumbre del tallo. También es imprescindible controlar los insectos que taladran el tallo.

Es conveniente considerar también la eliminación de restos de cosecha como una medida interesante.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

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 usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.

Sólo se contempla para los tratamientos de la semilla.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Algunas enfermedades criptogámicas del maíz Fernando Vares Merino. Hojas Divulgadoras: n.º. 8/84 HD. MAPA. Madrid 1984.

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



PODREDUMBRES DE LA MAZORCA (Varios)



1



2



3



4



5



6

1 a 6: Diferentes síntomas de podredumbres de la mazorca

Fotografías: INTIA (1), Miguel Cambra Álvarez (2), Máximo Braña Arguelles (3, 4), Antoni López Querol (5, 6)

Descripción

Algunos hongos pueden invadir las mazorcas maduras, y pueden llegar a ser particularmente dañinos bajo condiciones húmedas, o después de daños por insectos y aves, o por encamado del tallo. Además de las pérdidas en cantidad y calidad del grano, algunas podredumbres son peligrosas por estar asociadas a la formación de micotoxinas.

Los principales causantes de las podredumbres de la mazorca son:

- *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch (anamorfo *Fusarium graminearum* Schwabe).
- Varias especies de *Fusarium* (Ej., *F. proliferatum*, *F. subglutinans*, *F. verticillioides*, etc.) del complejo de *Gibberella fijiuroi* (Sawada) Ito.
- *Nigrospora oryzae* (Berk. & Broome) Petch (teleomorfo *Khuskia oryzae* H.J. Hudson).
- *Aspergillus flavus* Link:Fr. y *A. parasiticus* Speare.
- *Penicillium oxalicum* Currie & Thom.

Ciclo biológico

Fusarium sobrevive durante el invierno en los restos de cosecha, y las conidias transportadas por el viento infectan las sedas, a partir de las cuales el hongo coloniza los granos. También puede producirse la infección a partir del pedúnculo de la mazorca, por infección sistémica del tallo de la planta. La infección es similar para *Gibberella*, aunque la enfermedad es favorecida por el tiempo frío y húmedo después de la formación de las sedas.

Nigrospora oryzae sobrevive en restos de cosecha. Es un parásito débil y ataca a las mazorcas sólo después de que las plantas han sido debilitadas o muertas prematuramente por las heladas, sequía, daños a las raíces, marchiteces foliares o podredumbre del tallo. Una nutrición pobre de la planta suele agravar los daños por este patógeno.

Aspergillus es un hongo que sobrevive en condiciones de temperaturas altas y sequía. Pasa el invierno en los residuos de cosecha, y sus poblaciones aumentan durante el tiempo cálido y seco. El hongo se propaga por el viento, y contamina las sedas de la mazorca. Los daños previos de insectos predisponen a la penetración fúngica.

Síntomas y daños

Los síntomas y daños son diferentes en función del agente causal.

- *Giberella fujikuroi*. Los síntomas son variables. En general es típico un crecimiento fúngico de color rosa blancuzco a azul en los granos y/o sedas. El crecimiento fúngico se encuentra frecuentemente en la punta de la mazorca, donde la infección está asociada con la oruga del maíz y otros tipos de daños. Es más grave con tiempo cálido y seco en la floración y después de ésta. La micotoxina fumonisina es producida por este hongo.
- *Gibberella zeae*. Se caracteriza por un moho rojizo o rosado que aparece en la punta y progresa hacia abajo en la mazorca. Normalmente no afecta a la totalidad de la mazorca, salvo que la infección se inicie a principios del ciclo. La enfermedad puede causar serios problemas, debido a la producción de varias micotoxinas que son perjudiciales para el ganado porcino y otros animales.
- *Nigrospora oryzae*. Los síntomas no se observan hasta el momento de la recolección. La característica distintiva es un desmenuzamiento del zuro, normalmente en el extremo, cuando las mazorcas son recolectadas. Las mazorcas afectadas son ligeras de peso, y los granos estarán descoloridos, pobremente acabados. Se presenta normalmente después de que las plantas han sido afectadas por heladas, sequía, daños en raíces...
- *Aspergillus* sp. Normalmente sólo afecta a unos pocos granos en la mazorca, que desarrollarán masas de esporas de color verde amarillo sobre ellos, que pueden evolucionar a coloraciones verde oscuro o pardas. La importancia de este hongo reside en su capacidad para producir una aflatoxina carcinógena.
- *Penicillium* sp. Produce un moho pulverulento, de color verde o azul verdoso, normalmente en la punta de las mazorcas. Si el grano se almacena a temperaturas superiores a 18°C, el hongo puede invadir el grano y decolorar el embrión, produciendo un síntoma que se denomina "ojo azul".

Periodo crítico para el cultivo

Desde la formación de la mazorca hasta la recolección y el almacenamiento.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de la mazorca, para determinar los ataques iniciales de los diferentes patógenos.

Medidas de prevención y/o culturales

La correcta elección de variedades con tolerancia a estas enfermedades es un método eficaz para reducir su incidencia y resulta útil para *Fusarium*, *Gibberella* y *Aspergillus*.

Es conveniente considerar también la rotación de cultivos.

El control de los insectos que pueden producir heridas sobre las mazorcas, mediante medidas de control o empleo de variedades resistentes, también resulta eficaz para reducir la incidencia de estos patógenos (ver estrategia de GIP para taladros y heliothis).

Evitar el estrés hídrico y mantener una fertilización equilibrada, también ayudan a reducir este tipo de patologías.

Eliminación de restos de cosecha.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

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 usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Algunas enfermedades criptogámicas del maíz Fernando Vares Merino. Hojas Divulgadoras: n°. 8/84 HD. MAPA. Madrid 1984.

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.



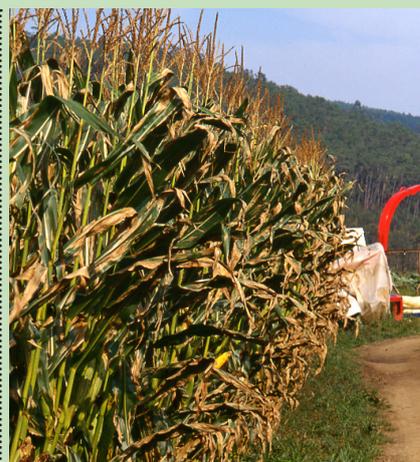
TIZÓN DEL MAÍZ (*Setosphaeria turcica* (Luttrell), K. J. Leonard y E. G. Suggs)



1. Hojas de maíz afectadas por *S. turcica*



2. Zona necrótica con esporulación



3. Campo afectado por tizón

Fotografías: Susana Gutiérrez Carrera (1 y 2), Máximo Braña Arguelles (3)

Descripción

Esta enfermedad se conoce también con el nombre Niebla o Marchitez Foliar del Norte. Es ocasionada por el hongo *Setosphaeria turcica* (Luttrell) K. J. Leonard y E. G. Suggs (sinónimo de *Trichometasphaeria turcica* Luttrell) cuyo anamorfo es *Helminthosporium turcium* Pass.

Ciclo biológico

La principal vía de transmisión de la enfermedad son las clamidosporas y restos de micelio del hongo. Tras el invierno, el hongo se reproduce en las hojas infectadas donde ha sobrevivido y las conidias formadas son dispersadas por el viento y la lluvia, hasta entrar en contacto con las hojas de las nuevas plantas y las infectan. En estas hojas el hongo fructifica abundantemente y las conidias se dispersan con rapidez por todo el cultivo.

Síntomas y daños

Los síntomas iniciales de ataque de este hongo son manchas pequeñas, ligeramente ovaladas y acuosas que se producen en las hojas y que son fácilmente reconocibles. Estas lesiones se transforman luego en zonas necróticas alargadas, que pueden alcanzar longitudes de 3 a 15 centímetros en 10-14 días. Las lesiones más viejas pueden llegar a adquirir una tonalidad negruzca debido a la esporulación del hongo.

La morfología de las manchas puede variar en función de la resistencia genética de la variedad: manchas más pequeñas, presencia de halo verde claro, menor esporulación...

Se manifiestan primeramente en las hojas más bajas, y cuyo número aumenta a medida que se desarrolla la planta. Se puede llegar a producir la destrucción total del follaje.

Esta enfermedad se encuentra distribuida por todo el mundo y se produce particularmente en zonas donde hay mucha humedad (periodos prolongados de rocío) y temperaturas moderadas (18-27°C) durante el periodo de crecimiento. Cuando la enfermedad se presenta antes o durante la aparición de los estigmas, si las condiciones son óptimas, puede ocasionar daños económicos importantes, e incluso producir una completa marchitez de las hojas. Si la enfermedad aparece cuatro semanas después de la floración, generalmente no se registran pérdidas económicas significativas.

Periodo crítico para el cultivo

Desde antes de la floración hasta 4 semanas después de ésta.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de las hojas, para detectar las lesiones necróticas típicas de esta enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es el método más eficaz para reducir los daños causados por esta enfermedad.

Las labores profundas, que permiten el enterrado de los restos de cosecha, son útiles para evitar las infecciones tempranas. Es importante evitar que las labores de cultivo saquen a la superficie restos de cosecha enterrados por otras labores.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

Solo es recomendable cuando se producen ataques muy fuertes durante las primeras fases del cultivo.

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 usar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.

Solo es recomendable intervenir cuando se producen ataques muy fuertes durante las primeras fases del cultivo (hasta 4 semanas después de la floración), y siempre que la altura de las plantas lo permita.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Algunas enfermedades criptogámicas del maíz Fernando Vares Merino. Hojas Divulgadoras: n.º. 8/84 HD. MAPA. Madrid 1984.

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.





ROYA COMÚN (*Puccinia sorghi* Schwein)



1. Hoja con pústulas de roya



2. Detalle de pústulas de roya en hoja

Fotografías: Bonifacio Reinoso Sánchez (1), INTIA (2)

Descripción

Esta enfermedad está ampliamente distribuida por todo el mundo, en climas templados y en tierras altas donde hay bastante humedad.

Ciclo biológico

El ciclo biológico es complejo, y necesita de otras plantas para completarse. El hongo produce esporas (uredosporas), que son dispersadas por el viento y pueden infectar otras plantas de maíz. Durante el invierno se forman unos órganos reproductores diferentes que dan lugar a teleutosporas. Durante la primavera a partir de las teleutosporas se producen nuevas esporas que se denominan basidiosporas, y que no pueden infectar al maíz, pero germinan y penetran en las hojas de plantas del género *Oxalis*. Sobre estas plantas se desarrolla la infección y fructifica dando lugar a otro tipo de esporas (aeciosporas), que pueden diseminarse y contaminan de nuevo plantas de maíz. Pero este tipo de infecciones se produce en raras ocasiones en las regiones templadas.

Por el contrario, en los climas templados el hongo puede sobrevivir durante el invierno mediante uredosporas en los restos de plantas enfermas que permanecen sobre el suelo, que pueden ocasionar directamente nuevas infecciones en la primavera, tanto de forma local como a distancia, gracias al viento.

Temperaturas entre 16 y 25° C y altas humedades relativas (superiores al 95%), favorecen el desarrollo y propagación de esta enfermedad. Aproximadamente se requieren 6 horas de humedad para que las uredosporas germinen y den lugar a la infección.

El tejido de las hojas jóvenes es más susceptible a la infección que las hojas maduras.

Síntomas y daños

Se suele reconocer por las pústulas pequeñas y pulverulentas, tanto en el haz como en el envés de las hojas, y que suelen aparecer en bandas. Las pústulas son de color café claro en las etapas iniciales de la infección; más adelante la epidermis se rompe y las lesiones se vuelven negras a medida que la planta madura.

Como consecuencia de infecciones graves puede llegar a producirse clorosis y muerte de las hojas y vainas foliares.

Periodo crítico para el cultivo

Todo el ciclo de cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de las hojas, para detectar las pústulas típicas de esta enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es el método más eficaz para reducir los daños causados por esta enfermedad.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

Solo es recomendable cuando se producen ataques muy fuertes durante las primeras fases del cultivo, o en parcelas con historial de grandes infestaciones en años anteriores.

Medidas alternativas al control químico

No se conocen medidas alternativas al control químico que puedan frenar el desarrollo de esta enfermedad.

Medios químicos

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

Solo es recomendable cuando se producen ataques muy fuertes durante las primeras fases del cultivo, o en parcelas con historial de grandes infestaciones en años anteriores, en cuyo caso, las aplicaciones se realizarán en el momento de aparición de los primeros síntomas.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Algunas enfermedades criptogámicas del maíz. Fernando Vares Merino. Hojas Divulgadoras: n°. 8/84 HD. MAPA. Madrid 1984.

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.





CARBÓN COMÚN (*Ustilago maydis* (DC.) Corda)



1

2

3

1, 2 y 3. Mazorcas afectadas por carbón común

Fotografías: Susana Gutiérrez Carrera (1), INTIA (2), FLORAMEDIA (3)

Descripción

Esta enfermedad está ampliamente distribuida por todo el mundo, y es habitual de zonas templadas y moderadamente secas. Aunque normalmente no ocasiona pérdidas importantes de cosecha, solamente en determinadas circunstancias pueden llegar a ser graves.

Ciclo biológico

Las esporas pasan el invierno en los restos de cultivo o en el suelo, donde pueden permanecer viables durante varios años. Las esporas supervivientes en el suelo germinan en ambientes húmedos produciendo esporidias que son diseminadas por las salpicaduras de agua y el viento y depositadas sobre las plantas. La germinación de estas esporidias sobre tejidos de maíz húmedo da lugar a la invasión de la planta. Esta invasión sólo se puede producir por tejidos juveniles en crecimiento (meristemáticos) y puede tener lugar directamente sin necesidad de heridas.

Un vez que se produce la infección, el hongo induce a las células de la planta a crecer y formar las características "agallas". En el caso de las mazorcas este proceso puede prolongarse unas 3 semanas.

La infección en las mazorcas es menos frecuente después de la polinización.

No existe un consenso sobre las condiciones ambientales que favorecen la infección por este hongo. En la mayoría de casos se indica que las condiciones de tiempo lluvioso y húmedo es crítico para la infección, aunque también se observa en condiciones de tiempo seco. Un aspecto que parece claro es que las condiciones que producen una mala polinización, pueden aumentar la incidencia de las agallas sobre las mazorcas.

El exceso de abono nitrogenado también aumenta la incidencia de la enfermedad, mientras que el abonado fosfatado parece reducirla.

Síntomas y daños

Todas las partes aéreas pueden ser atacadas por el hongo, sobre todo cuando son jóvenes o están desarrollándose activamente, lo que puede provocar enanismo o esterilidad en las plantas infectadas. Incluso la infección primaria en el punto vegetativo puede matar a las plantas jóvenes.

Los síntomas se manifiestan en forma de grandes “agallas” (deformaciones), de color blanco-verdoso al principio, pero que posteriormente se tornan grisáceas. En el interior se forman masas de esporas pulverulentas (teliosporas), de color pardo oscuro o negro. Cuando maduran las agallas pueden llegar a medir 15 centímetros de diámetro.

Sobre las hojas los síntomas se manifiestan como guirnaldas alineadas, de color rosa blanquecino, y luego rojo vinoso. Normalmente se mantienen pequeñas, en torno a 1 centímetro de diámetro; se hacen duras y se secan sin romperse.

Periodo crítico para el cultivo

Desde el inicio del ciclo hasta la floración.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de tallos, hojas y mazorcas.

Medidas de prevención y/o culturales

La utilización de variedades resistentes es el único método eficaz para reducir los daños causados por esta enfermedad. Aunque debido a la gran variabilidad en las poblaciones locales del patógeno, el comportamiento de la variedad puede cambiar.

Dado que este hongo solo puede atacar maíz y puede persistir varios años mediante teliosporas en el suelo, es recomendable no repetir la siembra de parcelas afectadas en años anteriores. Y también es aconsejable mantener un equilibrio en la fertilización.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

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

No se recomiendan.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Algunas enfermedades criptogámicas del maíz. Fernando Vares Merino. Hojas Divulgadoras: nº. 8/84 HD. MAPA. Madrid 1984.

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.





CARBÓN DE LA ESPIGA (*Sphacelotheca reiliana* (Kühn) G.P. Clinton)



1. Carbón de la espiga sobre una inflorescencia masculina



2. Carbón de la espiga sobre una mazorca

Fotografías: INTIA

Descripción

Esta enfermedad puede ocasionar daños de importancia económica en zonas secas y cálidas de cultivo del maíz.

Ciclo biológico

El patógeno se mantiene en el suelo fundamentalmente, y aunque puede transmitirse por las semillas, no se considera una fuente importante de inóculo. El hongo ataca a las plántulas y el micelio se desarrolla sistémicamente, invadiendo tejidos florales no diferenciados.

Temperaturas de suelo entre 21 y 28 °C, y una humedad moderada o baja, favorecen la infección. La enfermedad se agrava por carencia de nitrógeno, y aumenta cuando se hacen aplicaciones de urea, sulfato amónico, nitrato cálcico o superfosfato triple.

Síntomas y daños

La infección es sistémica, lo que significa que el hongo infecta las plántulas y se desarrolla dentro de éstas, sin manifestar síntomas hasta la época de floración, tanto en las inflorescencias masculinas como en las femeninas.

Los síntomas más característicos de la enfermedad son un desarrollo anormal de las inflorescencias masculinas, consistente en malformación con un crecimiento excesivo y desarrollo de masas de esporas negras, en el interior de las florecillas masculinas.

Las mazorcas de las plantas afectadas desarrollan en su interior masas negras de esporas, que dejan al descubierto los haces vasculares.

Los efectos secundarios consisten en enanismo acusado, ahilamiento de las hojas y esterilidad.

Periodo crítico para el cultivo

Desde la nascencia hasta la floración.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de inflorescencia masculina y mazorcas.

Medidas de prevención y/o culturales

La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es un método eficaz para reducir los daños causados por ella.

La utilización de variedades con emergencia rápida normalmente son menos sensibles a las infecciones por este patógeno.

La rotación de cultivos puede resultar eficaz, aunque hay que tener presente que las esporas pueden sobrevivir en el suelo durante periodos prolongados.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

Medidas alternativas al control químico

No se conocen medidas alternativas al control químico que puedan frenar el desarrollo de esta enfermedad.

Medios químicos

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

Se recomienda para tratamientos de semillas.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Algunas enfermedades criptogámicas del maíz. Fernando Vares Merino. Hojas Divulgadoras: n°. 8/84 HD. MAPA. Madrid 1984.

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.





VIRUS DEL ENANISMO RUGOSO (MRDV - Maize Rough Dwarf Virus)



1. Hoja con síntomas de MRDV



2. Detalle de síntomas sobre una hoja



3 y 4. Plantas con enanismo por MRDV, se observa con claridad el característico acortamiento de los entrenudos

Fotografías: M^a Àngels Achón Samá (1 y 3), Miguel Cambra Álvarez (2), Antoni López Querol (4)

Descripción

Este virus se conoce desde hace varios años en países europeos y asiáticos. Actualmente en España es la virosis más extendida y la que mayores descensos de producción ocasiona en el maíz. Se transmite por el insecto vector *Laodelphax striatellus* (Fall.).

Ciclo biológico

En condiciones de campo este virus se transmite exclusivamente por el delfácido *L. striatellus* que adquiere el virus de las plantas enfermas en un periodo que oscila entre una y 24 horas. Después de un periodo de latencia de 10 a 15 días, el insecto puede transmitir el virus hasta que muere y las hembras pueden incluso transmitirlo a las siguientes generaciones por medio de los huevos aunque esa transmisión transovárica es muy reducida. Por ello, el insecto constituye un reservorio para el virus en ausencia del cultivo. MRDV pasa el invierno en las ninfas del vector en diapausa y en los cereales de invierno y malas hierbas gramíneas. Cuando los cereales de invierno se secan, los adultos de primera generación del insecto emigran a los campos de maíz e introducen el virus en el cultivo en estadio temprano de desarrollo que es el estado más susceptible.

MRDV también infecta avena y trigo, aunque el efecto en esos cultivos es limitado, y está presente en malas hierbas tales como *Avena sterilis* L., *Digitaria sanguinalis* (L) Scop., *Setaria* spp., *Lolium perenne* L. Estas plantas hospedadoras contribuyen a aumentar los reservorios del virus.

Síntomas y daños

Las plantas de maíz infectadas con MRDV presentan un color verde oscuro en las hojas, enanismo y enaciones en el envés de las hojas. Las enaciones son rugosas al tacto, y alcanzan tonalidades

blanquecinas. Los entrenudos se acortan notablemente y el tallo se engruesa en la base adquiriendo forma de "puerro". El sistema radicular se reduce, no hay producción de mazorca y la planta muere prematuramente cuando la infección se produce en estadios juveniles. Cuando la infección se produce en estadios tardíos hay formación de enaciones pero el acortamiento de los entrenudos sólo se da en la parte superior de la planta que se curva.

Periodo crítico para el cultivo

En las primeras etapas del cultivo y hasta floración.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual para detectar los síntomas sobre planta, y para detectar el insecto vector.

Medidas de prevención y/o culturales

La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es un método eficaz para reducir los daños que puede ocasionar este virus.

Las siembras tempranas pueden contribuir a reducir la infección de este virus, al conseguir que el maíz esté en un estadio de desarrollo más avanzado y por ello menos vulnerable, cuando se producen las primeras migraciones de su vector. En caso de que las siembras tempranas no sean posibles, éstas se deberían realizar cuando las temperaturas sean suficientemente elevadas para garantizar un rápido desarrollo vegetativo de la planta, y así estaría menos tiempo expuesta a la infección en los estadios de mayor susceptibilidad. Esto es especialmente relevante cuando el maíz se siembra después del cereal de invierno.

Mantener limpio el cultivo de malas hierbas y ricio.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

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 la publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo. Tan sólo pueden tomarse medidas para controlar los insectos vectores, mediante tratamientos insecticidas, aunque en general son poco efectivos.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Incidència de les virosis en la producció de panís gra a catalunya. Lopez Querol, A.; Almacellas Gort, J.; Achón Samá, M.A.. Dossier tècnic: n°. 60. DARP - Generalitat de Catalunya. Abril 2013.

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.

"Situación actual de los virus de maíz en España: El virus del enanismo rugoso del maíz (MRDV)". Achón Samá MA. Tierras. Agricultura n° 205: 92-97. 2013



VIRUS DEL MOSAICO ENANIZANTE (MDMV - Maize Dwarf Mosaic Virus)



1. Planta con enanismo por MDMV



2 y 3. Síntomas sobre hojas



4. Planta afectada por MDMV, los síntomas se observan claramente a contraluz

Fotografías: M^a Àngels Achón Samá (1), Laboratorio de Diagnóstico - Universidad de León (2), Antoni López Querol (3), Teresa Pérez Zabalza (4)

Descripción

Es una de las virosis más importantes y difundidas por todo el mundo.

Ciclo biológico

El virus se transmite por diversas especies de pulgones, principalmente por *Rhopalosiphum maidis* Fitch., *Rhopalosiphum padi* (L.) y *Szichaphis graminum* (Rondani).

Los vectores adquieren el virus en unos segundos o minutos, al alimentarse de las plantas infectadas, y los transmiten sin un periodo de latencia.

Las fases aladas del vector son las principales responsables de la propagación en el campo.

En ausencia del cultivo el virus se mantiene en otras plantas hospedantes. *Sorghum halepense* es la principal mala hierba que contribuye al mantenimiento del virus. Otras malas hierbas que pueden contribuir al mantenimiento y difusión de MDMV son: *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., *Phalaris arundinacea* L., *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. y otras del género *Panicum*.

Síntomas y daños

Los síntomas de esta enfermedad en maíz varían con el estado de desarrollo de la planta en el momento de la infección y con el genotipo.

Normalmente, los síntomas iniciales consisten en manchas y rayas cloróticas contra un fondo de tejidos verdes sanos que después llega a ser un moteado o un mosaico. Si el virus se propaga rápidamente, sólo quedan pequeñas áreas de tejido verde sano contra un fondo de tejido clorótico.

El enanismo aparece en genotipos susceptibles que son infectados en una etapa temprana de desarrollo de la planta. La formación y el desarrollo de las mazorcas se detiene causando pérdidas en la producción de grano.

Periodo crítico para el cultivo

Estadios juveniles del cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual para detectar los síntomas sobre planta y para detectar los insectos vectores.

Medidas de prevención y/o culturales

La utilización de variedades resistentes a la enfermedad es un método eficaz para reducir los daños que puede ocasionar este virus.

El control de las malas hierbas que también son hospedantes del virus tiene eficacia para reducir su incidencia.

Favorecer el desarrollo rápido del cultivo para evitar infecciones tempranas.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

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 la publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo. Tan sólo pueden tomarse medidas para controlar los insectos vectores, mediante tratamientos insecticidas, que normalmente no resultan efectivos en el control de esta enfermedad.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Plagas y enfermedades del maíz". APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.

"Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo". CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

"Incidència de les virosis en la producció de panís gra a catalunya" Lopez Querol, A.; Almacellas Gort, J.; Achón Samá, M.A.. Dossier tècnic: n°. 60. DARP - Generalitat de Catalunya. Abril 2013.

"Situación actual de los virus de maíz en España: El virus del enanismo rugoso del maíz (MRDV)". Achón Samá MA. Tierras. Agricultura n° 205: 92-97. 2013





VIRUS DEL MOSAICO DE LA CAÑA DE AZÚCAR (SCMV - Sugarcane Mosaic Virus)



1. Planta afectada por SCMV

Fotografía: M^a Àngels Achón Samà

Descripción

Es una virosis muy distribuida por todo el mundo.

Ciclo biológico

El virus se transmite por diversas especies de pulgones, siendo las más eficientes *Metopophium dirhodum* (Walker), *Szichaphis graminum* (Rondani) y *Sitobion avenae* (Fabricius). También pueden ser transmisores *Rhopalosiphum maidis* Fitch. y *Rhopasoliphum padi* (L.).

También se puede transmitir por la semilla, pero las tasas de transmisión son muy bajas y no serían responsables de epidemias anuales en un área determinada. Tan sólo explicarían su introducción a partir de niveles muy bajos de enfermedad.

Normalmente se encuentra asociado a otros virus similares a él, como el MDMV.

Síntomas y daños

Los síntomas son mosaicos similares a los descritos en el caso del MDMV. El mosaico se manifiesta más en forma de bandas cloróticas en las plantas jóvenes.

En función de la etapa de desarrollo del cultivo puede producir un enanismo muy marcado o una mayor esterilidad de las mazorcas que a menudo terminarán también deformadas.

Periodo crítico para el cultivo

Estadios juveniles del cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual para detectar los síntomas sobre planta, y para detectar los insectos vectores. Para la confirmación de la presencia del virus es necesario recurrir al diagnóstico en laboratorio.

Medidas de prevención y/o culturales

Favorecer el desarrollo rápido del cultivo para evitar infecciones tempranas.

El control de las malas hierbas (*Setaria* spp.) que también son hospedantes del virus tiene eficacia para reducir su incidencia.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación.

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 la publicación de la guía, no existen tratamientos químicos autorizados para este uso en el cultivo. Tan sólo pueden tomarse medidas para controlar los insectos vectores, mediante tratamientos insecticidas.

Bibliografía

Para más información, consultar:

Plagas y enfermedades del maíz. APS. Mundi-Prensa. Madrid. 2004.

Ponencias y Comunicaciones sobre Plagas. IV Jornadas Técnicas sobre el maíz. Lérida 9-11 noviembre 1986. Edita: Publicaciones de Extensión Agraria pp. 1-24.

Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. 4ª edición. México D.F. 2004.

Incidència de les virosis en la producció de panís gra a catalunya. Lopez Querol, A.; Almacellas Gort, J.; Achón Samá, M.A.. Dossier tècnic: n°. 60. DARP - Generalitat de Catalunya. Abril 2013.







CONTROL DE MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DE MAÍZ

1. INTRODUCCIÓN

La gestión integrada de plagas ha quedado definida 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, 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 viables tanto agrónomica como económicamente 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.

2. MEDIDAS PREVENTIVAS

El objetivo de la lucha contra las malas hierbas en los cultivos debe procurar la reducción de la cantidad de semillas de malas hierbas existentes en una parcela hasta unos niveles aceptables. Por lo tanto, se trata de una estrategia mantenida en el tiempo y que implica a todos los cultivos que se alternan en la parcela a lo largo del tiempo. Denominamos medidas preventivas a aquellas que se aplican con anterioridad al establecimiento del cultivo y entre estas se pueden mencionar:

Rotaciones de cultivo. Es una de las medidas más útiles para gestionar las infestaciones de malas hierbas. Se deberán alternar cultivos diferentes, evitando su repetición, incluyendo el barbecho. El hecho de alternar cultivos tiene muchas ventajas pero desde el punto de vista de las malas hierbas se destacan tres:

- Posibilidad de incluir cultivos de siembra de primavera y de otoño, e incluso el barbecho, para evitar la proliferación de especies de malas hierbas adaptadas a una época de nascencia.
- Posibilidad de incorporar cultivos de recolección precoz (forrajes, hortícolas) y así eliminar las malas hierbas antes de que produzcan semillas.
- 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 tres épocas de laboreo.

- Laboreo superficial en el periodo intercultivo a realizar inmediatamente después de la recolección. Su objetivo es mezclar someramente las semillas que han caído al suelo en la campaña anterior con el suelo y caso de que sobrevengan lluvias, se vea estimulada la nascencia de aquellas especies con poca dormancia. Se podrá repetir el pase superficial para arrancar las plantas nacidas y estimular nuevas nascencias.
- 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 *Setaria* sp., *Echinochloa cruz-galli* y *Digitaria sanguinalis*.
- 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 la maquinaria al cambiar de parcelas, limpieza de acequias de riego.... Este punto, es de especial relevancia dado que en los últimos años se detecta la introducción de nuevas malas hierbas con capacidad invasora y de difícil control.

3. MÉTODOS 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.

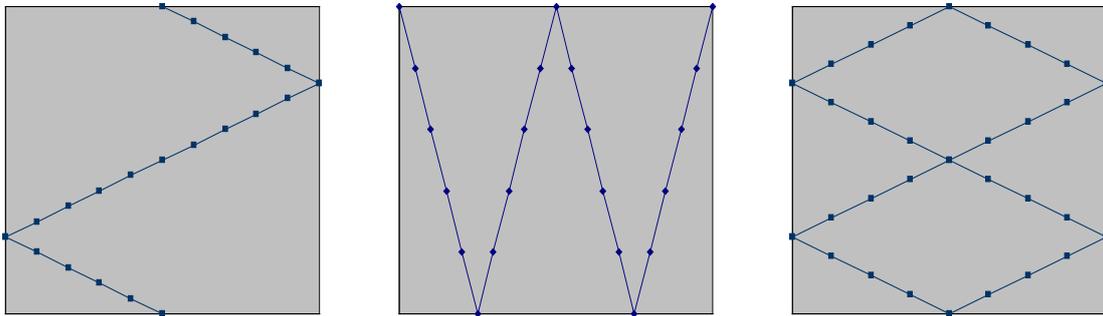
En la primera fase se obtiene la identificación de las malas hierbas y los rodales donde son más abundantes, pudiendo hacerse antes de la cosecha desde la propia cosechadora o incluso previamente y tiene una triple finalidad:

- 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.

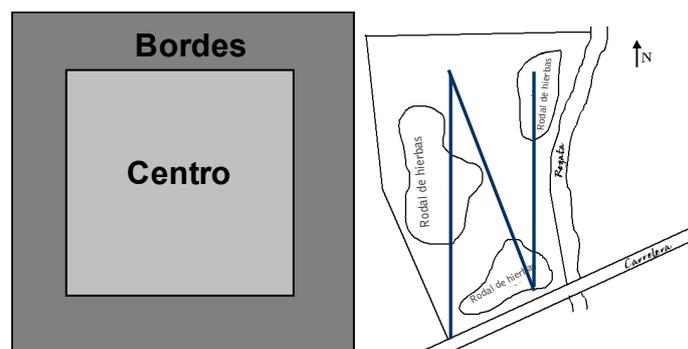
Esta primera etapa del muestreo, no está asociada a un cultivo propiamente dicho, sino que refleja la situación de la parcela a corto y medio plazo, independientemente del cultivo y afectará a todos los cultivos de la rotación. Servirá para programar las acciones preventivas y puede ser decisivo para la elección del cultivo a sembrar en la parcela.

La segunda fase o muestreo propiamente dicho, se realiza después de la nascencia del cultivo y previamente a cualquier acción curativa y consiste en estimar la infestación de malas hierbas en la parcela para 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 un mínimo de 20 puntos por parcela. Al aumentar el número de observaciones,

aumenta también la precisión del muestreo. Si el cultivo está muy desarrollado, será preferible hacer el muestreo siguiendo las líneas del cultivo.



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



En cultivos con sistema de riego por aspersión fijo, se tendrá en cuenta que la infestación de malas hierbas en la línea de los aspersores no es representativa de la parcela pero será un indicador de su historial.

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

Así mismo 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. 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 gramíneas 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.

4. PERIODO CRÍTICO Y UMBRAL

El periodo crítico, en un sentido amplio, indica la extensión o duración posible (en días, grados-día o etapas fenológicas) en el cual la presencia de malezas causa una disminución significativa del rendimiento potencial del cultivo. En el caso del maíz se extiende desde la siembra hasta que el cultivo sombree plenamente la superficie del suelo. Por tanto, las malas hierbas deben ser controladas desde los primeros estados de desarrollo del cultivo y antes de que alcance 8-10 hojas.

De una forma general se estima que la densidad de malas hierbas empieza a ser importante a partir de 5 pl/m² 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. Además debe tenerse en cuenta que suponen el inicio de una infestación que en las campañas sucesivas irá incrementada de forma exponencial.

Otro dato importante es el control de una determinada especie el año precedente. Si no fue bueno, cabe esperar una alta densidad de la mala hierba que se observó en el campo.

5. MEDIDAS CURATIVAS

En este cultivo hay diferentes posibilidades de control de malas hierbas. Así se pueden utilizar métodos no químicos, como se describen más adelante, o bien se pueden utilizar herbicidas.

5.1. MEDIDAS MECÁNICAS Y CULTURALES ALTERNATIVAS AL CONTROL QUÍMICO

También es relativamente fácil la utilización de métodos mecánicos, como puede ser el paso de cultivadores entre las hileras o, incluso, el uso de la grada de púas. En el caso de utilización de métodos mecánicos es importante tener en cuenta diversos aspectos como son:

- Hacer una siembra lo más regular posible, de manera que se facilite el paso de las máquinas y su giro en las cabeceras del campo, sin que se produzcan daños importantes en las plantas de cultivo por el pase de la maquinaria.
- Si se emplean métodos mecánicos hacerlo en el momento idóneo, generalmente pronto, en el que las malas hierbas sean lo más sensibles posible. Es interesante aumentar ligeramente la dosis de semilla para prevenir las plantas que este apero pueda arrancar.
- En el maíz de regadío utilizar el riego de manera que el cultivo sea lo más competitivo posible y no se favorezca el desarrollo de las malas hierbas.

5.2. MEDIOS QUÍMICOS

La selección de los herbicidas a utilizar debe hacerse en función de la flora infestante.

Hay diferentes posibilidades en el momento de aplicación:

1. Aplicaciones en 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.

2. Aplicaciones en pre-emergencia.

Después de sembrar y antes de que nazca el cultivo es cuando se hacen la mayoría de aplicaciones. Es el momento de aplicación de los productos típicos en maíz. Estos productos se pueden emplear también en pre-siembra, con incorporación, aumentando ligeramente la dosis; de esta forma se reduce su dependencia de la humedad del terreno. Son productos utilizados para combatir gramíneas y dicotiledóneas. También en este momento se puede utilizar herbicidas para combatir Abutilon.

3. Aplicaciones en post-emergencia.

Una vez nacido el maíz y antes de desarrollarse la tercera hoja, se pueden aplicar los productos antes mencionados.

Si las malas hierbas son gramíneas, hay que distinguir básicamente entre las anuales, que son sobre todo *Echinochloa* sp. y *Setaria* sp., y las perennes, *Sorghum halepense*. Habrá que matizar el momento de tratamiento, en el caso de gramíneas anuales se ha de tratar una vez han emergido y antes del inicio del ahijamiento, en el caso de *Sorghum halepense* hay que aplicar un poco más tarde, asegurando que no haya rebrotes posteriores, sin haber recibido tratamiento. Este estado de desarrollo del maíz también es adecuado para realizar el control de abutilon.

Problemática con el uso de la herbicidas

La posibilidad de generar residuos de herbicidas en las aguas y la presencia de poblaciones resistentes, hacen necesario el empleo cuidadoso de los herbicidas.

Si la infestación de malas hierbas es muy importante hay que pensar en primer lugar en hacer una rotación de cultivos que haga disminuir su importancia. Si con todo se ha de tratar, hay que prever hacer primero un tratamiento de pre-emergencia o post-emergencia muy precoz y hacer, si es necesario un repaso en post-emergencia.

En el caso de infestaciones medias o débiles, se puede ir directamente a la post-emergencia, sin aplicación de pre-emergencia, pues hay suficientes materias activas que pueden asegurar una buena eficacia.

Resistencia de las malas hierbas a los herbicidas

Es uno de los principales problemas que está teniendo este cultivo desde el punto de vista de control de malas hierbas, las especies que están dando más problemas actualmente son *Chenopodium* sp, y gramíneas.

Por otra parte, siempre que sea posible, combinar los métodos de control, de manera que se diversifique la lucha contra las malas hierbas.

Finalmente, como se dispone de numerosas posibilidades de uso de herbicidas, habrá que ir utilizándolas todas de forma alternativa, de modo que se pueda retrasar y manejar el problema de la resistencia de las malas hierbas.

5.3. CONTROL MIXTO (MECÁNICO Y QUÍMICO)

Dado que existe esta posibilidad de control no químico, se puede pensar en integrarlo con el uso de herbicidas. Así, se pueden establecer programas de control en el que se apliquen herbicidas en bandas en la fila del cultivo y el resto se trabaje mecánicamente.

6. BIBLIOGRAFIA QUE SE PUEDE CONSULTAR PARA AMPLIAR LA INFORMACION SOBRE LAS MALAS HIERBAS DEL MAÍZ Y SU CONTROL

Garnica, I. Lezáun, J.A. y Esparza, M. 2009. Herbicidas en maíz. Navarra Agraria, noviembre-diciembre 2009.

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 Autónomas, así como los siguientes enlaces de Internet:

Artículos divulgativos de manejo de herbicidas

<http://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

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

LIZ (Serv. de información sobre remolacha azucarera):

http://unkraut.rheinmedia.de/cgi-bin/unkraut_ausgabe.cgi?partner=liz&sprache=es

Plantulario de Malherbología, Universidad de Sevilla:

<http://www.personal.us.es/urbano/Malherbo1.htm>

Sobre la gestión de poblaciones de malas hierbas resistentes a los herbicidas puede consultarse la siguiente página web de la Sociedad Española de Malherbología

http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html





CHUFA, CASTAÑUELA (*Cyperus rotundus* L.)



1. Semillas



2. Plántulas



3. Tubérculo con presencia de raíces



4. Entramado o red de tubérculos



5. Inflorescencias



6. Infestación en un campo de maíz

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1, 2, 3, 4 y 6), Angelina del Busto Casteleiro (5)

Descripción

La chufa es una planta muy conocida debido a lo frecuente que es en nuestros cultivos, su presencia va en aumento, es especialmente frecuente en cultivos de huerta, frutales de regadío y maíz. También se encuentra en los bordes de los campos, canales de riego y desagües, en zonas que sean especialmente húmedas. Es perenne, y pasa el invierno como tubérculo enterrado en el suelo. Estos tubérculos son relativamente grandes, de 2 a 5 cm de longitud, provistos de raíces que les dan un aspecto característico, son amargos y están conectados entre ellos mediante unos rizomas delgados. La parte aérea está formada por varias hojas, de color verde oscuro, que tienen la sección en forma de V, sin pelos y algo ásperas al tacto. Desarrolla un tallo triangular, sin nudos y que puede alcanzar una altura de 20 a 60 cm. En el extremo del tallo se desarrolla una espiga en forma de umbela, provista de unas espiguillas comprimidas, agudas, de color marrón-rojizo, que contienen una núcula Trígona.

Es una planta termófila, necesita temperatura para desarrollarse, de modo que su ciclo comienza en primavera y se desarrolla durante el verano y otoño. Durante el verano necesita una elevada presencia de humedad en el suelo para poder crecer. También es característica su necesidad de luz, por eso crece muy bien cuando no tiene la competencia de otras plantas que le puedan hacer sombra.

Una especie muy cercana a *C. rotundus* es *C. esculentus*, de aspecto más débil, con las hojas y tallos de un color verde más amarillento y con los tubérculos más redondos y lisos. No es tan frecuente en nuestros cultivos del interior, pero es abundante en la cornisa cantábrica y Galicia. La variedad *sativus* es la que se cultiva para obtener horchata a partir de sus tubérculos, más grandes y dulces.

Síntomas y daños

Es una planta que compete con el cultivo sobre todo en los primeros estadios de desarrollo, lo que genera pérdida de cosecha. Con su elevada producción de tubérculos asegura su persistencia en el campo.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 15 plantas/m², se deben aplicar las medidas de control.

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 intercultivo	Media-alta	Las labores superficiales buscarán desenterrar los tubérculos y dejarlos en superficie para que queden expuestos al sol y sequedad del verano o los hielos de invierno.
	Laboreo de volteo	Baja-media	La semilla es viable durante varios años.
	Falsa siembra	Baja	Poco eficaz en cultivos de primavera.
	Retraso de fecha de siembra	Baja	Poco eficaz en cultivos de primavera.
	Escarda mecánica	Baja	El laboreo superficial en el cultivo elimina los brotes pero no evita el rebrote.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Media	No existen productos altamente eficaces para su control, por lo que se primará las aplicaciones de herbicidas totales en el intercultivo.





DIGITARIA, PATA DE GALLINA (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.)



1. Detalle de inflorescencia



2. Detalle de la pilosidad de la vaina



3. Planta desarrollada

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1) y Andreu Taberner Palou (2 y 3)

Descripción

Se trata de una gramínea anual, estival, que alcanza, en comparación con otras especies, un desarrollo menor en altura. Es una especie muy frecuente en el cultivo del maíz y se puede presentar en densidades elevadas con lo que compite con el cultivo.

Produce gran número de semillas que germinan relativamente pronto después de la siembra del cultivo. Persisten en el suelo entre 1 y 5 años. Presentan poca dormición a no ser que se fuerce la misma con su enterrado en el suelo a cierta profundidad. Por las características que presentan sus semillas y por ser el único modo de persistencia de esta especie, el manejo de digitaria debe basarse en evitar que se produzcan.

El carácter más fácil de visualizar para distinguirla del resto de gramíneas que se presentan en este cultivo es su pilosidad, abundante y distribuida en toda la planta desde el estado de plántula hasta que alcanza su total desarrollo. Cuando es adulta se reconoce fácilmente porque su inflorescencia está formada por cinco espigas que parten de un mismo punto del tallo.

Su prefoliación es plegada y su vaina es cilíndrica. También es característica su lígula membranosa. Esta última característica permite distinguirla de otras especies del género *Panicum*, que también pueden presentarse en campos de maíz.

Síntomas y daños

Producen daño por su competencia por el agua disponible en el suelo así como por los nutrientes y luz necesarios para el desarrollo del cultivo, lo que genera una merma en la producción.

Las gramíneas anuales, como *D. sanguinalis*, tienen una especial importancia en maíz porque normalmente se presentan de forma simultánea con *Sorghum halepense*. Sin embargo, los momentos o formas de intervención son distintos para ambos grupos de malas hierbas.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 8 plantas/m², se deben aplicar las medidas de control.

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	Media	La persistencia de las semillas es baja, su enterramiento profundo durante varios años limita su viabilidad.
	Falsa siembra	Media	Es más eficaz cuanto más se retrase la siembra.
	Retraso de fecha de siembra	Media	Será más eficaz cuanto más se retrase y deberá combinarse con falsas siembras en invierno.
	Escarda mecánica	Media	El pase de gradas de varillas a todo terreno tiene baja eficacia, la escarda de la calle con cultivador tiene buena eficacia sobre plántulas jóvenes pero no elimina las plantas que han nacido en la línea del cultivo.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Alta	Existen productos eficaces para su control, debiendo ajustarse el momento de tratamiento a sus primeros estados de desarrollo. Su momento óptimo de tratamiento no coincide con el momento óptimo para el tratamiento de <i>Sorghum halepense</i> , sin embargo si coincide con el del resto de gramíneas anuales que puedan estar presentes en el campo. Debe prestarse mucha atención a las medidas de prevención de aparición de resistencias, especialmente a evitar la repetición de productos del mismo grupo químico. Su empleo se puede combinar con el laboreo entre filas del cultivo.





MILLARAZA, PANISSOLA, COLA (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.)



1. Semillas



2. Plántula



3. Detalle de la ligula



4. Inflorescencia

Fotografías: Andreu Taberner Palou

Descripción

Es una de las malas hierbas más abundantes en nuestros cultivos, por lo que exige por parte del agricultor un importante esfuerzo económico para su control. Está distribuida por todo el territorio, es abundante en los cultivos de maíz, huerta, arroz y frutales de regadío.

Se trata de plantas anuales de verano, que germinan desde comienzos de primavera y terminan su ciclo a principios de otoño, de la familia de las gramíneas. Las semillas son de color amarillo claro, lisas, brillantes y globosas. Cuando germinan dan lugar a una plántula de color verde, con prefoliación enrollada. La base de la plántula es aplanada, de color claro, se caracteriza por no tener ni lígulas ni aurículas, puede presentar pilosidad en los márgenes de la base del limbo. Tiene una espiguilla de 3 a 4 hasta 5 mm de longitud, con la panícula más bien erecta, de color verde o rojizo.

Síntomas y daños

Es una de las malas hierbas más abundantes en nuestros cultivos, por lo que exige por parte del agricultor un importante esfuerzo económico para su control.

Producen una gran cantidad de semillas que aseguran su persistencia en el terreno, además, debido a su nacerencia escalonada y su insensibilidad a diversos herbicidas empleados en este cultivo, resulta una especie difícil de controlar, por lo que debe ajustarse muy bien el momento de su control. Esto no es fácil, ya que no coincide con el momento óptimo de control de *Sorghum halepense*, que es otra mala hierba frecuente en maíz y con el que se solapan sus ciclos de desarrollo.

Su nocividad reside en que compite con el cultivo disminuyendo la cosecha final obtenida.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 8 plantas/m², se deben aplicar las medidas de control.

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	Media-alta	La persistencia de las semillas es baja, su enterramiento profundo durante varios años limita su viabilidad.
	Falsa siembra	Media	Es más eficaz cuando más se retrase la siembra.
	Retraso de fecha de siembra	Media	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 mecánico, el pase de gradas de varillas a todo terreno tiene baja eficacia, la escarda de la calle con cultivador tienen buena eficacia sobre plántulas jóvenes pero no elimina las plantas que han nacido en la línea del cultivo
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.





SETARIA, ALMOREJO, COLA DE RATA (*Setaria pumila* (Poir.) Schultes; *S. verticillata* (L.) Beauv.; *S. viridis* (L.) Beauv.)



1. Detalle de la inserción de la hoja en *S. verticillata*



2. Detalle de la inserción en *S. pumila*



3. Planta adulta de *S. verticillata*



4. Detalle de la espiga de *S. pumila*



5. Espigas de *S. viridis* a la izda y *S. verticillata* a la derecha



6. Detalle del efecto de un herbicida antigramínea

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1, 2, 3, 4 y 6), INTIA (5)

Descripción

Son plantas de la familia de las gramíneas. Dentro del género *Setaria*, que es complejo y en el que se agrupan hasta seis especies, hay tres que son más habituales en los cultivos: *S. pumila* (= *S. glauca*), *S. viridis* y *S. verticillata*.

Es una planta anual, nace en primavera, de abril a mayo, de forma muy escalonada y florece en verano, de junio a octubre. El invierno lo pasa en forma de semilla enterrada en el suelo, en el que pueden persistir durante bastantes años. Las semillas presentan dormición.

Están muy adaptadas a las condiciones de riego y a los suelos ricos en nitrógeno.

Alcanza alturas hasta de 90 cm. En plántula se puede confundir con *Echinochloa* sp., de la que se distingue porque tiene las primeras hojas menos alargadas y estrechas, con una lígula formada por una fila de pelos, mientras que la otra no lo tiene.

Su porte es erecto, con hojas de 5 a 10 mm de anchura en *S. verticillata* y algo más estrechas en las otras dos. En el lugar en que las hojas abrazan al tallo, la vaina, en *S. viridis* presenta algunos pelos, mientras que las otras dos no y en *S. pumila* a veces es rojiza.

En el extremo del tallo está la espiga, cilíndrica, de unos 4 a 10 cm de largo, que tiene ligeras diferencias en medidas y coloración entre las tres especies, pero la característica más diferente es que en *S. verticillata* las aristas tienen unos dientes dirigidas hacia abajo, de modo que son rasposas al tacto y hacen que se peguen en la ropa. También se distingue fácilmente porque sus espiguillas están dispuestas en la panícula en pisos, verticilos, diferenciados.

Síntomas y daños

Producen daño por su competencia por el agua disponible en el suelo así como por los nutrientes y luz necesarios para el desarrollo del cultivo, lo que genera una merma en la producción.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 8 plantas/m², se deben aplicar las medidas de control.

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	Media	La persistencia de las semillas es baja, su enterramiento profundo durante varios años limita su viabilidad.
	Falsa siembra	Media	Es más eficaz cuando más se retrase la siembra.
	Retraso de fecha de siembra	Media	Será más eficaz cuanto más se retrase y deberá combinarse con falsas siembras en invierno.
	Escarda mecánica	Media	El pase de gradas de varillas a todo terreno tiene baja eficacia, la escarda de la calle con cultivador tiene buena eficacia sobre plántulas jóvenes pero no elimina las plantas que han nacido en la línea del cultivo.
Medios químicos	Tratamiento fitosanitario	Alta	Existen productos altamente eficaces para su control, debiendo ajustarse el momento de tratamiento a sus primeros estados de desarrollo. Su momento óptimo de tratamiento no coincide con el momento óptimo para el tratamiento de <i>Sorghum halepense</i> , sin embargo si que coincide con el del resto de gramíneas anuales que puedan estar presentes en el campo. Debe prestarse mucha atención a las medidas de prevención de aparición de resistencias, especialmente a evitar la repetición de productos del mismo grupo químico. Su empleo se puede combinar con el laboreo entre filas del cultivo.





SORGO (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)



1. Semillas



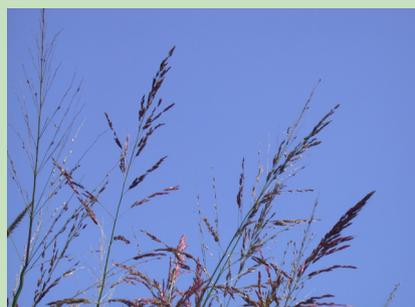
2. Aspecto de un rizoma rebrotando



3. Planta procedente de rizoma



4. Panículas



5. Detalle de panículas



6. Infestación en maíz

Fotografías: Andreu Taberner Palou

Descripción

Es una de las malezas más extendidas en todo el mundo, su origen es mediterráneo. Los cultivos en que se encuentra más presencia de esta maleza son el maíz y los frutales.

Se trata de una gramínea pluriannual vivaz, de aspecto robusto y vigoroso, que puede alcanzar alturas de hasta 2 m. Dispone de rizomas potentes, los que se desarrolla una planta erecta, con una caña fuerte, vacía, con hojas glabras con un nervio blanco muy marcado y una espiga terminal laxa que contiene numerosos frutos en forma de cariósipide, de color oscuro.

Es una planta de verano, que necesita luz, temperatura y humedad para su desarrollo. Su semilla germina en primavera, el individuo que se genera crece durante todo el verano y alcanza la madurez a principios de otoño. En invierno la parte aérea se seca y permanece viva la parte subterránea, en forma de rizoma. En los nudos de estos rizomas se desarrollan raíces y se generan las nuevas plantas.

S. halepense se reproduce fundamentalmente por el sistema vegetativo, siendo menos importante el número de plantas procedentes de semilla. Cuanto más grueso y largo es el rizoma, más probabilidad hay de que se genere un nuevo individuo.

Las semillas tienen dormición. Cuando están en la superficie del suelo duran pocos años y, además, se pierden muchas por efecto de predación. Cuando están enterradas no perduran más de siete años. De hecho, una población de *S. halepense* no se podría mantener a lo largo de los años sólo con las semillas producidas por los individuos adultos.

Síntomas y daños

Es una planta especialmente vigorosa que puede llegar a generar importantes pérdidas de rendimiento.

Control químico

Esta planta se puede controlar bien con herbicidas. Hay muchas materias activas que tienen efecto sobre ella, si bien a veces sólo sobre las plantas procedentes de semilla.

Cuando un campo está afectado de esta mala hierba y se puede hacer una rotación con trigo o cebada, es un buen sistema el dejar el rastrojo sin trabajar, dejar que se desarrolle durante el verano y en otoño, hacer un tratamiento con materias activas autorizadas.

Se adoptarán las medidas necesarias para prevenir la aparición de biotipos resistentes a los herbicidas de empleo más común para controlar Sorghum en este cultivo

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 4 rebrotes/m², se deben aplicar las medidas de control.

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	Media	La persistencia de las semillas es baja, su enterramiento profundo durante varios años limita su viabilidad.
	Falsa siembra	Media	Es más eficaz cuando más se retrase la siembra.
	Retraso de fecha de siembra	Media	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 mecánico, el pase de gradas de varillas a todo terreno tiene baja eficacia, la escarda de la calle con cultivador tienen buena eficacia sobre plántulas jóvenes pero no elimina las plantas que han nacido en la línea del cultivo
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.





ABUTILON, SOJA BORDE (*Abutilon theophrasti* Med.)



1. Semillas



2. Plántula



3. Flor y fruto



4. Infestación en maíz



5. Planta adulta

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1, 2, 4 y 5), INTIA (3)

Descripción

Se trata de una planta de la familia de las Malváceas, aparecida de forma importante en nuestros cultivos a partir de 1980. Todo indica que su semilla comenzó a llegar a España con las importaciones de maíz y soja.

Tiene una semilla de color negro que cuando germina da lugar a unos cotiledones con forma de corazón.

En estado de plántula es inconfundible debido precisamente a la forma de los cotiledones y de las hojas, que son cordiformes y con un tacto suave y aterciopelado.

En estado adulto alcanza alturas muy importantes, superando incluso a la del cultivo de maíz. Produce unos frutos en forma de cápsula que contienen numerosas semillas.

Síntomas y daños

La soja borde se caracteriza por una gran fecundidad, produciendo gran cantidad de semillas, así en una finca se observó pasar de una infestación de 18 a 4800 semillas/m² en el suelo, en una sola campaña.

La gran plasticidad de que goza la soja borde en la producción de semillas, en su dormición y en su germinación hace que las infestaciones de esta hierba sean muy difíciles de controlar y, de hecho, su presencia en la zona productora de maíz está en constante aumento.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 2 plantas/m², se deben aplicar las medidas de control.

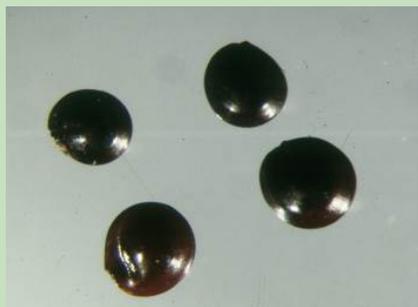
Medidas de control

	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. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de utilizar herbicidas de diferentes grupos químicos.
	Laboreo de volteo	Baja-media	La semilla es viable durante varios años.
	Falsa siembra	Baja-alta	Es poco eficaz cuando se realiza únicamente en primavera por su nascencia escalonada. Es eficaz cuando se realiza a lo largo del verano y otoño previo a la siembra otoñal.
	Retraso de fecha de siembra	Baja	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 mecánico, 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	Media -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. Su nascencia escalonada obliga a aplicaciones tardías y aun suelen ocurrir nuevas nascencias capaces de producir semillas.





BLEDO, MOCO DE PAVO, AMARANTO (*Amaranthus retroflexus* L.)



1. Semillas



2. Plántula



3. Plántula



4. Planta adulta



5. Inflorescencia

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), INTIA (2, 3 y 5), Alicia Sastre García (4)

Descripción

En el campo se conoce con el nombre de bledos a malas hierbas del género *Amaranthus*. El género *Amaranthus* se considera que está formado por nueve especies diferentes y, además, por otras especies ornamentales y para uso alimentario. Debido a que presenta una morfología muy variable hay que hacer un estudio detallado para determinar la especie de que se trate, observando la disposición de sus flores, la dehiscencia del fruto, la duración de la planta y el número de tépalos de las flores entre otros aspectos característicos.

Uno de los bledos más frecuente y abundante en nuestros campos es *A. retroflexus*. Planta anual, de color verde claro, que puede tener alturas de más de dos metros y que fructifica formando una especie de espiga terminal, larga, que a veces tiene un porte péndulo. Produce unos frutos en forma de pixidio, recipiente que se abre transversalmente, provisto de cuatro o cinco tépalos y que contiene una sola semilla, de un milímetro de diámetro, negra y brillante.

Al germinar la semilla se produce una plántula que tiene unos cotiledones alargados, con el envés de coloración rojiza intensa, con la punta redondeada, sin pelos. Las primeras hojas ya tienen el color verde característico de la planta adulta, ovaladas y onduladas por los bordes.

A. retroflexus se puede confundir fácilmente con *A. hybridus* L., que en algunos lugares se conoce como bledo rojo por su aspecto más rojizo, y con *A. powellii* S. Wats. menos frecuente que los otros dos.

Como la mayoría de malas hierbas, adapta su ciclo en las condiciones del cultivo que está afectando, así, en maíz nace después de la siembra de éste y se desarrolla hasta el otoño, antes de la cosecha.

Es una planta que tiene aptitudes para ser utilizada como forraje y sus semillas tienen un valor nutritivo aceptable.

Síntomas y daños

Es una planta que produce una gran cantidad de semillas, así, según el tamaño de la planta un solo individuo puede llegar a producir hasta 100.000, dando lugar a infestaciones muy importantes que merman de forma considerable la producción del campo afectado.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 6-8 plantas/m², se deben aplicar las medidas de control.

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. La diversificación de cultivos aumenta la posibilidad de utilizar herbicidas de diferentes grupos químicos.
	Laboreo de volteo	Baja-media	La semilla es viable durante varios años.
	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	Baja	Poco eficaz en cultivos de primavera. Será más eficaz cuanto más se retrase y deberá combinarse con falsas siembras en invierno.
	Escarda mecánica	Media-alta	Como medida de control mecánico, 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 a las medidas de prevención de aparición de resistencias, especialmente a evitar la repetición de productos del mismo grupo químico.





CENIZO, BLEDO BLANCO (*Chenopodium album* L.)



1. Plántula en cotiledones y primeras hojas



2. Plántula con las primeras hojas desarrolladas



3. Detalle de planta adulta



4. Planta adulta



5. Inflorescencia

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1 y 2), INTIA (3) Alicia Sastre García (4) , Miguel del Corro Toro (5)

Descripción

Sus semillas son redondas, aplanadas, lisas y de un color negro y brillante, son muy parecidas a las semillas de *Amaranthus retroflexus*. Cuando germinan dan lugar a una plántula que tiene los cotiledones estrechos y alargados, con la punta redondeada y que hacia el tallo se estrechan formando un pecíolo.

Las primeras hojas verdaderas son elípticas, enteras, insertadas en el tallo con un pecíolo. Las hojas que se van desarrollando posteriormente ya presentan un aspecto harinoso típico, que ayuda mucho a su determinación en plántula.

Cuando el individuo ya está más desarrollado, sus hojas son alargadas, su longitud es superior al doble de la anchura, ovadas y claramente harinosas, de donde le viene el nombre popular de cenizo. Con todo, las hojas pueden tomar aspectos muy variables, lo que hace que a veces puede confundirse con otras especies del mismo género

Puede alcanzar 2 m de altura, con el tallo muy grueso, pudiendo estar ramificado.

El género *Chenopodium* está formado por numerosas especies, algunas tienen aspectos muy similares. Incluso se puede confundir con *Atriplex*. Se distingue de esta planta, además de su aspecto general, porque la base de las hojas no es tan plana.

Síntomas y daños

Los individuos adultos muestran alta fecundidad produciendo una gran cantidad de semillas. Estas semillas presentan fenómenos de dormición importantes, de modo que se incrementa el banco de semillas del suelo.

Es una especie competitiva que puede llegar a generar merma de cosecha, además, su elevada producción de semillas asegura la infestación en años posteriores.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 6-8 plantas/m², se deben aplicar las medidas de control.

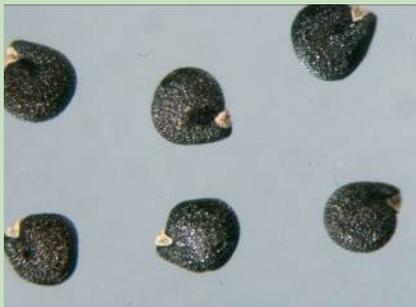
Medidas de control

	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	Baja-media	La semilla es viable durante varios años.
	Falsa siembra	Media	Es más eficaz cuando más se retrase la siembra.
	Retraso de fecha de siembra	Baja-media	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 mecánico, 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 a las medidas de prevención de aparición de resistencias, especialmente a evitar la repetición de productos del mismo grupo químico.





VERDOLAGA, SIEMPRE VIVA (*Portulaca oleracea* L.)



1. Semillas



2. Plantula



3. Plantula con varias hojas desarrolladas



4. Planta adulta



5. Planta en flor



6. Verdolaga resistiendo estrés hídrico

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1, 2 y 3), Angelina del Busto Casteleiro (4 y 6), Alicia Sastre García (5)

Descripción

La verdolaga es una maleza muy frecuente, se encuentra en cultivos de verano, como huertos, maíz y frutales de regadío, especialmente en los primeros años de plantación. Perteneció a la familia de las portulacáceas, es una planta anual, prostrada, carnosa, con el tallo ramificado y quebradizo. Las hojas tienen forma oval, con la parte más estrecha en el borde del tallo, más largas que anchas, opuestas en la parte superior del tallo y alternas en el resto. Las flores son de color amarillo, solitarias, dan lugar a un fruto en forma de pixidio que contiene varias semillas de color negro, brillantes, algo arriñonadas con un diámetro de 0,5 a 0,8 mm.

La plántula de verdolaga tiene cotiledones pequeños, estrechos y alargados, de 1 a 2 mm de ancho por 5-7 mm de largo, de forma espatulada, más anchos en el ápice que en la base.

La verdolaga crece durante los meses de más calor, en verano, pues su semilla necesita temperaturas muy altas para germinar. Por otra parte es muy sensible al frío, que destruye su parte vegetativa fácilmente, aunque sus semillas son capaces de sobrevivir a inviernos rigurosos.

Es una planta resistente a la sequía y que responde muy bien a luminosidades altas de modo que su crecimiento y fecundidad se ven bastante reducidos en condiciones de sombra.

Germina a finales de primavera cuando tiene condiciones de humedad adecuadas, o después de un riego. Continúa presentando germinaciones durante el verano. Florece pasados 30 a 45 días de la nascencia y en 15-20 días las semillas llegan a la madurez. Así en 2 - 3 meses completa su ciclo. Debido a que tiene este ciclo de desarrollo tan rápido, en un mismo año puede dar varias generaciones.

Aunque se trata de una planta anual y que, por tanto, no tiene órganos vegetativos para su reproducción, tiene la capacidad de emitir raíces a partir de trozos de tallo.

La verdolaga es mayoritariamente autógena y produce semillas que tienen una elevada persistencia en el suelo. La dormición es variable según sean las condiciones en que ha crecido la planta, de modo que si la planta madre crece en condiciones de sequía las semillas producidas tienen una dormición más fuerte. Las semillas se diseminan sobre todo transportadas por el ganado y los utensilios del agricultor.

Es de difícil confusión con otras plantas postradas y más o menos carnosas como pueden ser diferentes especies de Euphorbia, puesto que éstas contienen látex blanco que las diferencia fácilmente de la verdolaga que no lo tiene.

Síntomas y daños

Producen daño por su competencia por el agua disponible en el suelo así como por los nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo, lo que genera una merma en la producción.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que a partir de una población de 3 plantas/m², se deben aplicar las medidas de control.

Medidas de control

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o 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	Media	La persistencia de las semillas es baja, su enterramiento profundo durante varios años limita su viabilidad.
	Falsa siembra	Media	Es más eficaz cuando más se retrase la siembra.
	Retraso de fecha de siembra	Media	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 mecánico, el pase de gradas de varillas a todo terreno tiene baja eficacia, la escarda de la calle con cultivador tienen buena eficacia sobre plántulas jóvenes pero no elimina las plantas que han nacido en la línea del cultivo
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.



