

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS ALFALFA

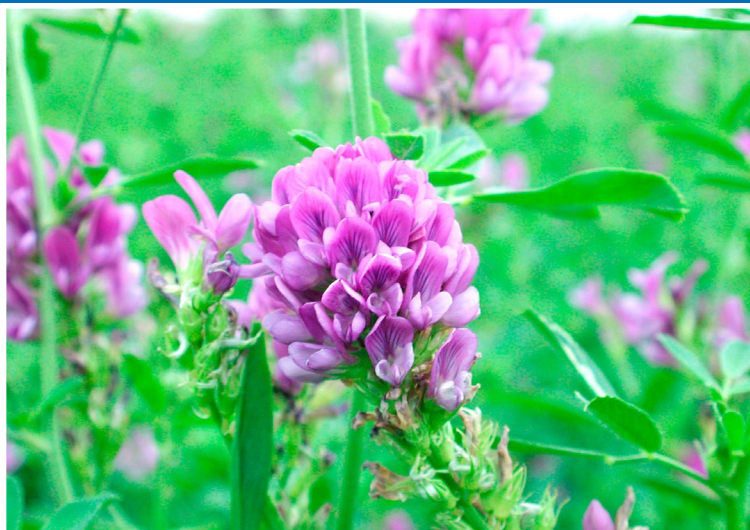


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

ALFALFA

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS



Madrid, 2020

AGRADECIMIENTOS

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

Coordinadores

Ángel Martín Gil
S. G. de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

Eva Nuñez Seoane
Unidad de Sanidad Vegetal
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

Elena Rodríguez Carrera
Oficina Comarcal Agroambiental de Cariñena
Gobierno de Aragón

Colaboradores

Agustín Perdiguier Brun
Centro de Sanidad y Certificación Vegetal
Gobierno de Aragón

Alicia López Leal
S. G. de Residuos
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
(MITECO)

Alicia Sastre García
Gerencia de Sanidad, Seguridad Alimentaria y Salud Pública
Tecnologías y Servicios Agrarios (TRAGSATEC)

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

Carlos Romero Cuadrado
S.G. de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

Constantino Caminero Saldaña
Área de Plagas
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)

Fernando Escriu Paradell
Unidad de Sanidad Vegetal
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

Gonçal Barrios Sanromá
Agricultura y Sanidad Vegetal de Tarragona
Generalitat de Catalunya

Joaquín Rodríguez Mena
Gerencia de Sanidad, Seguridad Alimentaria y Salud Pública
Tecnologías y Servicios Agrarios (TRAGSATEC)

María Carmen García Ariza
Área de Plagas
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)

Miguel Cambra Álvarez
Centro de Sanidad y Certificación Vegetal
Gobierno de Aragón

Pedro Zuriaga Herrero
Centro de Sanidad y Certificación Vegetal
Gobierno de Aragón

Ricardo Gómez Calmaestra
S.G. de Biodiversidad y Medio Natural
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
(MITECO)

Vicente González García
Unidad de Sanidad Vegetal
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

Xavier Pons Doménech
Producción Vegetal y Ciencia Forestal
Universidad de Lleida

Fotografías Generales: Eva Núñez Seoane (Portada, Portadilla, Capítulos 1, 2, 4, 5, 6 y Anexo II), Ignacio Delgado Enguita (Índice, Capítulo 3 y Anexo I), Alicia Sastre García (Pags 164 y 171)



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAPA

NIPO: 003-20-101-0 (papel)
NIPO: 003-20-102-3 (línea)
ISBN: 978-84-491-1570-7
Depósito Legal: M-27413-2020

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

Distribución y venta:

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

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

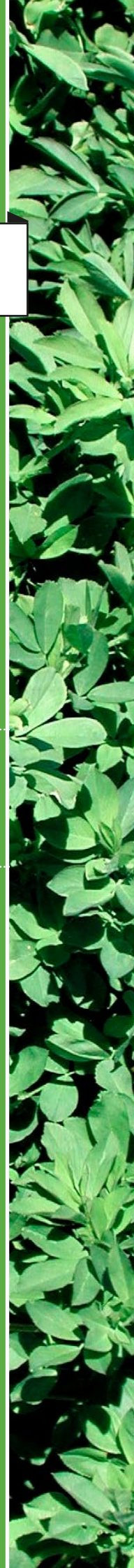
En esta publicación se ha utilizado papel libre de cloro de acuerdo con los criterios medioambientales de la contratación pública.

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.....	41
ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección	45
ANEXO III. Fichas de plagas	49



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.

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 agrícolas, zonas periféricas (bajo riesgo) y zonas de protección (alto riesgo). La batería de medidas propuestas son recomendaciones que hay que 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 económica, social y medioambiental.



ASPECTOS GENERALES





Aspectos generales de la Gestión Integrada de Plagas

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

1. En el control de plagas 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 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 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 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, Pesca y Alimentación (<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>), y aprobados expresamente para el cultivo en que se apliquen.

5. La aplicación de productos químicos se efectuara de acuerdo con sistemas de predicción y evaluación de riesgos, mediante las dosis, volúmenes de caldo, número, momento de aplicación y usos autorizados, tal y como se refleja en las indicaciones de la etiqueta, y cuando proceda, 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 lo largo de los cursos 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
GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS***





Principios para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas

De acuerdo con el anexo I del Real Decreto 1311/2012, los principios generales para la Gestión Integrada de Plagas, 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 equilibradas de fertilización, enmienda de suelos, riego y drenaje,
 - 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 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 umbrales 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 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***

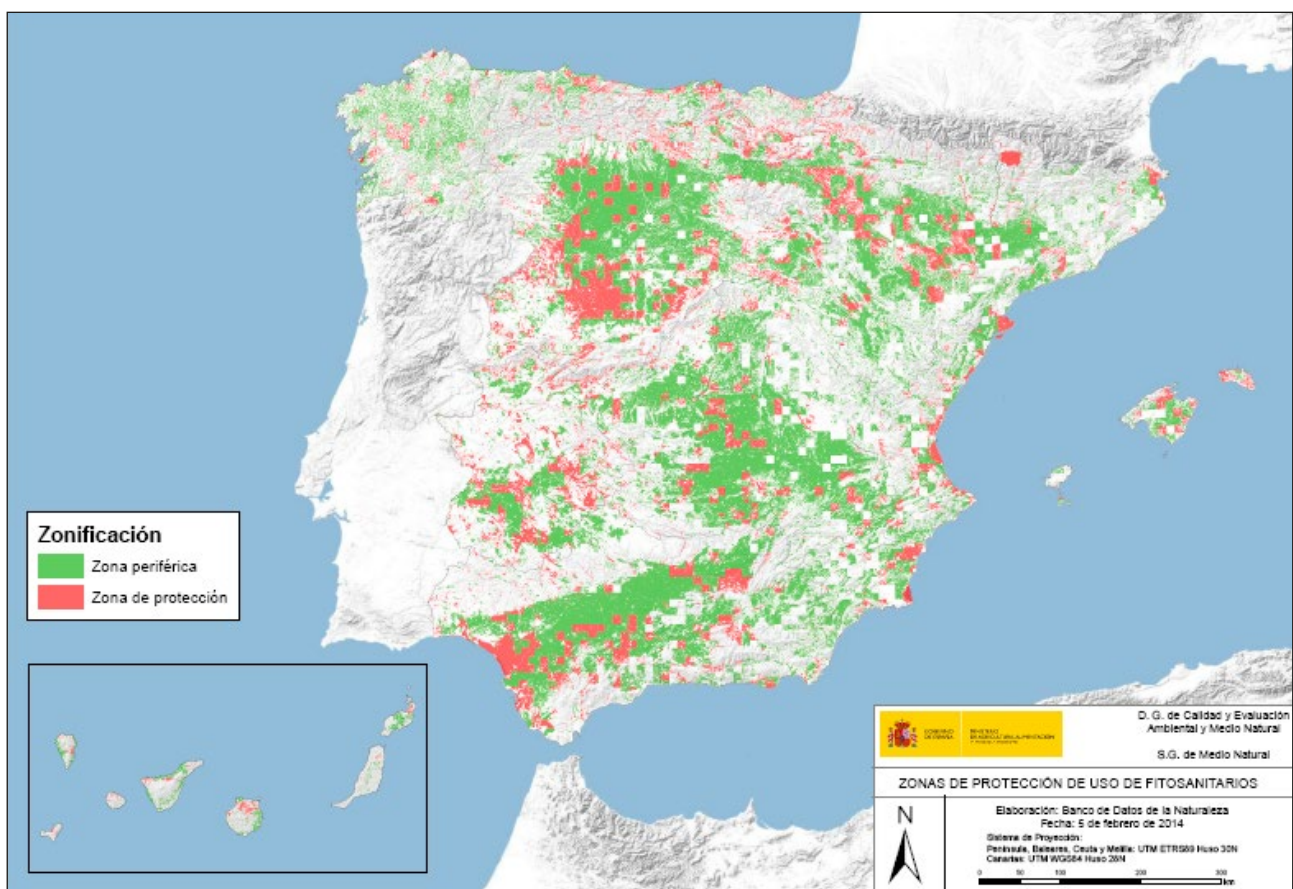




Medidas específicas para zonas de protección

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 niveles de riesgo: zonas agrícolas, zonas periféricas (bajo riesgo) y zonas de protección (alto riesgo). La metodología empleada para la delimitación de estas zonas puede consultarse en el Anexo I.



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

Consulta a través de SIGPAC

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

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

Medidas a aplicar

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

- 1.- Contratación de la figura del asesor como práctica recomendada en todas las zonas de protección de especies amenazadas, independientemente de que el cultivo esté declarado como de baja utilización de productos fitosanitarios. Con esto se pretende hacer hincapié en la búsqueda de la racionalización de los tratamientos.
- 2.- Recomendación de realización de inspecciones de maquinaria cada 2 años, en lugar de los 3 años prescritos en el Real Decreto 1702/2011. Al margen de esto se recomienda realizar por parte del aplicador 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 cuando se vayan a realizar 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.

LISTADO DE PLAGAS





ARTRÓPODOS Y VERTEBRADOS

<i>Colaspidema barbarum</i> (Fabricius) = <i>Chrysomela atrum</i> Olivier (CUCA O CUCA NEGRA DE LA ALFALFA).....	27	51
<i>Holotrichapion pisi</i> (Fabricius) (APIÓN)	27	55
<i>Hypera postica</i> Gyllenhal (GUSANO O CUCA VERDE DE LA ALFALFA)	28	59
<i>Sitona</i> sp. (SITONA)	28	65
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris) (PULGÓN VERDE).....	29	69
<i>Aphis craccivora</i> Koch (PULGÓN NEGRO)	30	75
<i>Therioaphis trifolii</i> Monell (PULGÓN MOTEADO)	31	81
<i>Sminthurus viridis</i> (Linnaeus) (PULGUILLA DE LA ALFALFA)	31	87
<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner), <i>S. littoralis</i> (Boisduval), <i>Loxostege sticticalis</i> (Linnaeus), <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner), <i>Autographa gamma</i> (Linnaeus) (ORUGAS DEFOLIADORAS).....	32	91
<i>Agrotis</i> spp., <i>Peridroma saucia</i> (Hübner) (GUSANOS GRISES O ROSQUILLAS).....	32	97
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas) y <i>M. duodecimcostatus</i> (de Selys-Longchamps) (TOPILLOS)..	33	101

ENFERMEDADES

<i>Ditylenchus dipsaci</i> (Khün) Filipjev (NEMATODO DEL TALLO DE LA ALFALFA).....	34	107
<i>Erysiphe polygoni</i> DC., <i>E. pisi</i> DC. (OIDIO DE LA ALFALFA).....	34	111
<i>Peronospora trifoliorum</i> de Bary = <i>Peronospora aestivalis</i> Syd. (MILDIÚ DE LA ALFALFA)	34	115
<i>Pseudopeziza medicaginis</i> (Lib.) Sacc. (VIRUELA DE LA ALFALFA).....	35	119
<i>Helicobasidium purpureum</i> (Tul.) Pat. = <i>Rhizoctonia crocorum</i> (Pers.) DC. (MAL VINOSO DE LA ALFALFA).....	35	123
<i>Stemphylium botryosum</i> Wallr. (MANCHA FOLIAR DE STEMPHYLIUM).....	35	127
<i>Uromyces striatus</i> Schroet. (ROYA DE LA ALFALFA).....	36	131
<i>Verticillium alfalfae</i> H. W. Platt, R. M. Bostock, R. M. Davis & K. V. Subbarao (VERTICILLOSIS O MARCHITEZ DE LA ALFALFA).....	36	135
<i>Phoma medicaginis</i> Malbr. & Roum. = <i>Phoma medicaginis</i> var. <i>medicaginis</i> Q. Chen & L. Cai (MARCHITEZ DEL TALLO DE LA ALFALFA)	36	139
<i>Sclerotinia trifoliorum</i> Erikss., <i>S. sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary (MAL DEL ESCLEROCIO, MAL DEL CUELLO DE LA ALFALFA)	37	143
<i>Phytophthora megasperma</i> Drechsler, <i>Phytophthora megasperma</i> f. sp. <i>medicaginis</i> T.L. Kuan & Erwin (GOMOSIS O PODREDUMBRE HÚMEDA DEL CUELLO DE LA ALFALFA)	37	147
<i>Alfalfa mosaic virus</i> - AMV (VIRUS DEL MOSAICO DE LA ALFALFA).....	38	151
VIRUS CAUSANTES DE LAS EXCRECENCIAS DE LA ALFALFA	38	155

MALAS HIERBAS

Gestión integrada de malas hierbas en el cultivo de alfalfa	159
Dicotiledóneas anuales: <i>Capsella bursa-pastoris</i> L. (BOLSA DE PASTOR), <i>Diplotaxis eruroides</i> L. (YERBANA), <i>Lactuca serriola</i> L. (LECHUGUINO), <i>Picris echioides</i> L. (CERRAJÓN), <i>Senecio vulgaris</i> L. (HIERBA CANA), <i>Sinapis arvensis</i> L. (AMARILLERA), <i>Sonchus oleraceus</i> L. (LECHAZINO), <i>Stellaria media</i> L. (HIERBA GALLINERA), <i>Veronica persica</i> Poir. (VERONICA)	39 165
Dicotiledóneas plurianuales: <i>Malva sylvestris</i> L. (MALVA), <i>Plantago lanceolata</i> L. (LLANTÉN), <i>Plantago major</i> L. (LLANTÉN MAYOR), <i>Rumex obtusifolius</i> L. (LAMPAZA, ROMAGUERA), <i>Rumex crispus</i> L. (LENGUA DE BUEY), <i>Taraxacum officinale</i> Weber (DIENTE DE LEÓN)	39 167
Gramíneas Anuales: <i>Lolium rigidum</i> Gaudin (VALLICO, MARGALLO), <i>Poa annua</i> L. (VERDÍN), <i>Avena sterilis</i> L. (AVENA LOCA),	39 169
Gramíneas Plurianuales: <i>Sorghum halepense</i> L. (CAÑOTA)	39 170
Parásitas: <i>Cuscuta epithymum</i> L. (CABELLOS, CUSCUTA MALA), <i>Cuscuta campestris</i> Yunck. (CABELLOS, CUSCUTA BUENA)	39 170

APÉNDICE

Recogida de muestras con manga entomológica en el cultivo de alfalfa.....	173
---	-----

***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
<p>Colaspidea barbarum = Chrysomela atrum (CUCA O CUCA NEGRA DE LA ALFALFA)</p>	<p>El seguimiento se realizará en primavera-verano (marzo-junio, según zonas), con la detección de los primeros adultos</p> <p>Método de muestreo: Pase de manga entomológica de 180°</p> <p>Tamaño de la muestra:</p> <p>a) Hasta 2 ha se realizará una toma de muestra de 10 pases de manga</p> <p>b) De 2 ha a 10 ha se realizará 4 muestras de 5 pases de manga.</p> <p>Con los resultados de cada muestreo se calculará el número medio de larvas por pase de manga</p> <p>Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga entomológica no recoge eficazmente las larvas por lo que la valoración de la presencia de la plaga se hará en función del porcentaje aproximado de plantas con daños</p>	<p>Adelantar el corte</p>	<p>Altura de la planta:</p> <p>a) Inferior a 15 cm: 20 % de plantas con daños evidentes o con presencia de larvas</p> <p>b) De 15 a 40 cm: 10 larvas/pase de manga</p> <p>c) De 40 a 60 cm: 20 larvas/pase de manga</p> <p>d) Superior a 60 cm: no intervenir o adelantar el corte</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Aunque no existe ningún medio biológico disponible, reducir la aplicación de productos químicos puede favorecer el control biológico natural de larvas ejercido por el díptero <i>Meigenia mutabilis</i></p>	<p>Siempre que sea posible reducir el área tratada a focos o rodales de que existan, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p>Holotrichapion pisi (APIÓN)</p>	<p>Estimar la población de adultos en el otoño, antes del último corte, y desde la salida del reposo invernal hasta el primer corte</p> <p>Método de muestreo: Pase de manga entomológica (1 pase = arco de 180°)</p> <p>Tamaño de la muestra:</p> <p>a) Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga</p> <p>b) De 2 ha a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomará en cada uno una muestra de 5 pases de manga.</p> <p>Calcular el nº medio de adultos/pase de manga</p>	<p>Si se detecta presencia de una gran cantidad de adultos antes del último corte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retrasar el último corte (otoño) todo lo posible para eliminar las puestas y/o larvas - Realizar un corte en parada invernal (diciembre-enero) disminuyendo la altura habitual de corte - Introducir el ganado antes de la salida del reposo invernal 	<p>No se ha definido</p> <p>Presencia de gran cantidad de adultos antes del último corte y antecedentes de daños en la parcela</p>	<p>Los tratamientos químicos para el control de las larvas no son eficaces por estar éstas protegidas dentro de las yemas</p> <p>Es poco frecuente que los adultos causen daños de consideración</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>	<p>Los tratamientos químicos para el control de las larvas no son eficaces por estar éstas protegidas dentro de las yemas</p> <p>Es poco frecuente que los adultos causen daños de consideración</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Hypera postfica (GUSANO O CUCA VERDE DE LA ALFALFA)</p>	<p>El seguimiento se realizará desde la salida del reposo invernal hasta el primer corte o el segundo, según las zonas</p> <p>Método de muestreo: Pase de manga entomológica (1 pase = arco de 180°)</p> <p>Tamaño de la muestra:</p> <p>a) Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga</p> <p>b) De 2 ha a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomará en cada uno una muestra de 5 pases de manga</p> <p>Con cada muestreo se calculará el número medio de larvas por pase de manga</p> <p>Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga entomológica no recoge eficazmente las larvas por lo que la valoración de la presencia de la plaga se hará en función del porcentaje aproximado de plantas con daños</p>	<p>Introducir el ganado en invierno o realizar un corte en parada invernal (diciembre o enero, reduciendo la altura habitual de corte) para eliminar puestas</p> <p>Adelantar el corte</p>	<p>Varía en función de la altura de las plantas (Mayor tolerancia a mayor edad):</p> <p>a) Altura de las plantas inferior a 15 cm: 25 % de plantas con daños evidentes en brotes terminales</p> <p>b) Altura de 15 a 60 cm: 20 larvas/pase de manga</p> <p>c) Superior a 60 cm: no intervenir o adelantar el corte</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Reducir la aplicación de productos químicos, mediante la utilización de medidas de prevención y/o culturales, puede favorecer el control biológico natural que ejercen sobre esta plaga los parasitoides de larvas <i>Bathyplectes anura</i> y <i>B. curculionis</i></p>	<p>Evaluar la necesidad de aplicar, es importante evitar tratamientos innecesarios, favoreciendo de este modo la conservación de la fauna auxiliar</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p>Sitona sp. (SITONA)</p>	<p>Observación visual de daños (característicos)</p> <p>Puede realizarse una recogida de muestras con manga entomológica</p> <p>Tamaño de la muestra:</p> <p>a) Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga</p> <p>b) De 2 ha a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomará en cada uno una muestra de 5 pases de manga</p> <p>En caso de encontrar un gran número de ejemplares inspeccionar la parcela para detectar la posible presencia de daños</p> <p>Es muy poco habitual que esta plaga cause daños de consideración</p>	<p>Adelantar el corte</p>	<p>Daños generalizados</p> <p>La presencia de gran cantidad de adultos en muestras de manga entomológica no implica la necesidad de intervenir contra la plaga</p>		<p>Solo se justifica en el caso de daños importantes y generalizados y siempre que no esté próxima la fecha de corte</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Acyrtosiphon pisum (PULGÓN VERDE)</p>	<p>Se realizará el seguimiento en primavera, verano y otoño, con temperaturas cálidas pero suaves</p> <p>Métodos de muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pase de manga entomológica (1 pase = 1 arco de 180°): a) Hasta 2 ha: 1 muestra de 10 pases de manga b) De 2 a 5 ha: dividir la parcela 4 sectores y recoger en cada uno 1 muestra de 5 pases de manga <p>En ambos casos calcular el número medio de pulgones por pase de manga</p> <p>- Recogida y golpeo de tallos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Hasta 2 ha: recoger 30 tallos siguiendo un recorrido en zig-zag b) De 2 a 5 ha: dividir la parcela 4 sectores y recoger en cada uno 1 muestra de 10 tallos <p>En ambos casos, golpear los tallos varias veces en una bandeja blanca y calcular el nº medio de pulgones/tallo</p> <p>Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga pierde eficacia, y la estimación se hará con la recogida de tallos</p>	<p>Adelantar el corte</p>	<p>Varía en función de la altura de las plantas (Mayor tolerancia con mayor crecimiento):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Altura inferior a 25 cm: 300 pulgones/pase de manga o 30 pulgones/tallo b) De 25 a 50 cm : 400 pulgones/pase de manga o 70-80 pulgones/tallo c) Superior a 50 cm: 500 pulgones/pase de manga o 100 pulgones/tallo <p>No tratar en ningún caso, si hay 1 auxiliar/10 pulgones</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Depredadores (coccinélidos, crisopas, sirfidos, antocóridos, nábidos y miridos, entre otros), parasitoides y hongos entomopatógenos desempeñan un papel muy importante en el control natural de los pulgones en la alfalfa</p> <p>Dejar franjas de alfalfa sin cortar para favorecer la conservación de enemigos naturales y el control biológico natural</p>	<p>Siempre que sea posible reducir el área tratada a focos o rodales</p> <p>Los tratamientos innecesarios pueden provocar resistencias y recrudescimiento de la plaga</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Aphis craccivora (PULGÓN NEGRO)</p>	<p>Se realizará el seguimiento en primavera, verano y otoño, con temperaturas cálidas pero suaves</p> <p>Métodos de muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pase de manga entomológica (1 pase = 1 arco de 180°): a) Hasta 2 ha: 1 muestra de 10 pases de manga b) De 2 a 5 ha: dividir la parcela 4 sectores y recoger en cada uno 1 muestra de 5 pases de manga <p>En ambos casos calcular el número medio de pulgones por pase de manga</p> <p>- Recogida y golpeo de tallos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Hasta 2 ha: recoger 30 tallos siguiendo un recorrido en zig-zag b) De 2 a 5 ha: dividir la parcela 4 sectores y recoger en cada uno 1 muestra de 10 tallos <p>En ambos casos, golpear los tallos varias veces en una bandeja blanca y calcular el nº medio de pulgones/tallo</p> <p>Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga pierde eficacia, y la estimación se hará con la recogida de tallos</p>	<p>Adelantar el corte</p>	<p>Varía en función de la altura de las plantas (Mayor tolerancia con mayor crecimiento):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Altura inferior a 25 cm: 300 pulgones/pase de manga o 30 pulgones/tallo b) De 25 a 50 cm : 400 pulgones/pase de manga o 70-80 pulgones/tallo c) Superior a 50 cm: 500 pulgones/pase de manga o 100 pulgones/tallo <p>No tratar en ningún caso, si hay 1 auxiliar/10 pulgones</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Depredadores (coccinélidos, crisopas, siridos, antocóridos, nábidos y miridos, entre otros), parasitoides y hongos entomopatógenos desempeñan un papel muy importante en el control natural de los pulgones en la alfalfa</p> <p>Dejar franjas de alfalfa sin cortar para favorecer la conservación de enemigos naturales y el control biológico natural</p>	<p>Siempre que sea posible reducir el área tratada a focos o rodales</p> <p>Los tratamientos innecesarios pueden provocar resistencias y recrudescimiento de la plaga</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Therioaphis trifolii</i> (PULGÓN MOTEADO)</p>	<p>Se realizará el seguimiento en verano, principalmente con altas temperaturas y ambiente seco</p> <p>Métodos de muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pase de manga entomológica (1 pase = 1 arco de 180°): a) Hasta 2 ha: 1 muestra de 10 pases de manga b) De 2 a 5 ha: dividir la parcela 4 sectores y recoger en cada uno 1 muestra de 5 pases de manga <p>En ambos casos calcular el número medio de pulgones por pase de manga</p> <p>- Recogida y golpeo de tallos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Hasta 2 ha: recoger 30 tallos siguiendo un recorrido en zig-zag b) De 2 a 5 ha: dividir la parcela 4 sectores y recoger en cada uno 1 muestra de 10 tallos <p>En ambos casos, golpear los tallos varias veces en una bandeja blanca y calcular el nº medio de pulgones/tallo</p> <p>Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga pierde eficacia, y la estimación se hará con la recogida de tallos</p>	<p>Adelantar el corte</p>	<p>Varía en función de la altura de las plantas (Mayor tolerancia con mayor crecimiento):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Altura inferior a 25 cm: 100 pulgones/pase de manga o 10 pulgones/tallo b) De 25 a 50 cm: 200 pulgones/pase de manga o 30 pulgones/tallo c) Superior a 50 cm: 300 pulgones/pase de manga o 50 pulgones/tallo <p>No tratar en ningún caso, si hay 1 auxillar/10 pulgones</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Depredadores (coccinélidos, crisopas, sirfidos, antocóridos, nábidos y miridos, entre otros), parasitoides y hongos entomopatógenos desempeñan un papel muy importante en el control natural de los pulgones en la alfalfa</p> <p>Dejar franjas de alfalfa sin cortar para favorecer la conservación de enemigos naturales y el control biológico natural</p>	<p>Siempre que sea posible reducir el área tratada a focos o rodales.</p> <p>Los tratamientos innecesarios pueden provocar resistencias y recrudescimiento de la plaga</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p><i>Sminthurus viridis</i> (PULGUILLA DE LA ALFALFA)</p>	<p>En primavera y otoño con temperaturas suaves y elevada humedad</p> <p>Observación visual de plantas con daños, prestar especial atención el año de implantación, en parcelas recién cortadas y en zonas con suelos arcillosos</p>	<p>Adelantar el corte</p> <p>Introducir el ganado para reducir poblaciones y daños</p>	<p>Daños generalizados o en rodales: plantas con más del 20 % de hojas con síntomas severos</p>		<p>Reducir el tratamiento a los focos o rodales afectados</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Spodoptera exigua</i>, <i>S. littoralis</i>, <i>Loxostege sticticalis</i>, <i>Helicoverpa armigera</i>, <i>Autographa gamma</i> (ORUGAS DEFOLIADORAS)</p>	<p>El seguimiento se realizará de verano a otoño, especial atención después del corte y en alfalfares recién establecidos</p> <p>Método de muestreo: Manga entomológica (1 pase = 1 arco de 180°)</p> <p>a) Hasta 2 ha: 1 muestra de 10 pases de manga</p> <p>b) De 2 a 5 ha: Dividir la parcela en 4 sectores y recoger en cada uno 1 muestra de 5 pases de manga</p> <p>En ambos casos calcular el número medio de larvas por pase de manga</p> <p>Cuando la alfalfa tiene 15 cm, la eficacia de la manga se reduce considerablemente</p>	<p>Adelantar el corte</p>	<p>15 larvas por pase de manga</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Existen productos a base de nematodos de las especies <i>Steinernema</i> y <i>Heterorhabditis</i> y bioinsecticidas de microorganismos entomopatógenos (virus, bacterias...) para el control de varias especies de orugas defoliadoras, aunque se desconoce su eficacia en alfalfa.</p> <p>Diversas especies de parasitoides, depredadores (antocóridos, nábdidos, neurópteros, carábidos, etc.) pueden ejercer un control biológico natural</p> <p>Dejar franjas de alfalfa sin cortar puede facilitar la recolonización de las zonas cortadas por los enemigos naturales y con ello el control biológico natural</p>	<p>Actuar principalmente contra las primeras fases larvarias de <i>S. exigua</i>, <i>S. littoralis</i> y <i>H. armigera</i></p> <p>Tratar <i>S. exigua</i> y <i>S. littoralis</i> al amanecer o al atardecer</p> <p>Siempre que sea posible reducir el área tratada a focos o rodales</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p><i>Agrotis</i> spp., <i>Peridroma saucia</i> (GUSANOS GRISES O ROSQUILLAS)</p>	<p>El seguimiento se realizará especialmente en la época de implantación del cultivo y en el rebrote tras el corte</p> <p>Observación de plantas cortadas (las larvas tienen actividad nocturna o crepuscular)</p>	<p>Evitar sembrar alfalfa si el cultivo anterior ha tenido problemas con esta plaga</p> <p>En cualquier caso, el laboreo antes de la implantación puede disminuir el nivel de infestación al destruir pupas y larvas</p>	<p>Presencia significativa de plantas cortadas o con daños</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Existen productos a base de nematodos de las especies <i>Steinernema</i> y <i>Heterorhabditis</i> y bioinsecticidas de microorganismos entomopatógenos (virus, bacterias...) para el control de <i>Agrotis</i> spp., aunque no se comprobado su eficacia en alfalfa</p> <p>Dejar franjas de alfalfa sin cortar puede facilitar la recolonización de las zonas cortadas por los enemigos naturales y con ello el control biológico natural</p>	<p>Emplear productos en forma de cebo o aplicar altos volúmenes de caldo al amanecer o al atardecer (larvas enterradas en el suelo durante el día)</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Microtus arvalis, M. duodecimcostatus (TOPILLOS)</p>	<p>M. arvalis Presencia de madrigueras con bocas abiertas y redes de camilleros entre huras y/o zonas de alimentación</p> <p>Cuando hay actividad, se observan excrementos frescos, excavaciones recientes y acumulación de restos vegetales frescos en la boca de las huras</p> <p>M. duodecimcostatus Madrigueras con montículos de tierra y, en algunos casos, caminos semiexcavados</p> <p>Estimación de la densidad de población: Trazar recorridos de 100 m, divididos en tramos de 3 m, con una anchura de 1,5 o 2 m; calcular, en cada recorrido, el porcentaje de tramos con huras activas o de trampas con capturas (1 trampa en cada tramo)</p> <p>Realizar las estimaciones, al menos, una vez por estación (La instalación de trampas necesita autorización)</p> <p>Puede haber madrigueras abandonadas u ocupadas por otras especies, confirmar la especie presente instalando trampas o inundando paulatinamente las madrigueras</p>	<p>Antes de la implantación: Laboreo profundo en parcelas con presencia de la plaga</p> <p>Inspección de márgenes y zonas adyacentes sin cultivar y control de la cubierta vegetal si la plaga está presente en estas zonas</p> <p>En alfalfas de 2 años o más: Realizar labores superficiales (grada o rastra) en época de reposo invernal, repitiéndose esta labor, al menos, una vez cada 3 años</p> <p>La entrada de ganado puede aumentar la compactación del suelo dificultando la construcción de los sistemas de galerías</p> <p>Incrementar la frecuencia de los cortes y dejar la alfalfa lo más corta posible en perfecto estado de reposo invernal</p> <p>Inundar totalmente las parcelas al menos una vez al año, aumentar la frecuencia de los riegos y retirar los tubos de riego cuando no sean necesarios</p> <p>Después del levantar el cultivo, llevar a cabo un laboreo lo más profundo posible</p>	<p>Incremento en el porcentaje de tramos con huras activas o con trampas con capturas entre dos periodos consecutivos que, además, sea superior al porcentaje habitual para esa época del año</p> <p>Para hacer una estimación de cómo van a evolucionar las poblaciones, sería necesario tener en cuenta su estado reproductivo.</p> <p>En zonas con presencia endémica de topillo, no esperar a que se detecten evidencias de riesgo, siendo recomendable adaptar el manejo de las alfalfas mediante la implementación de medidas preventivas y/o culturales y con el apoyo de medidas de control biológico</p>	<p>Medios biológicos Instalación de cajas nido y posaderos para facilitar la detección de las presas por los depredadores naturales (cernícalo, lechuza, etc.)</p> <p>Remoción del terreno y/o inundación de las parcelas para provocar la salida de topillos y exponerlos a los depredadores</p> <p>Medios físicos Topillo mediterráneo: trampas instaladas en el interior de la boca de las toperas activas</p> <p>Topillo campesino: trampas situadas en los senderos más transitados o en el exterior de las bocas de las madrigueras</p>	<p>Tener presente que, actualmente, el uso en campo de los rodenticidas anticoagulantes no está autorizado y los productos autorizados solo pueden ser aplicados por personal especializado con carnet de fumigador</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Ditylenchus dipsaci</i> (NEMATODO DEL TALLO DE LA ALFALFA)</p>	<p>El seguimiento se realizará en primavera</p> <p>Se suelen ver más afectados los dos primeros cortes ya que, con la subida de temperaturas, los nematodos mueren o entran en una fase de inactividad</p> <p>Observar la presencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tallos con crecimiento atrofiado, con nudos hinchados y entrenudos cortos - Zonas necróticas en la base de los tallos y la corona - Decoloraciones en brotes y hojas <p>Las plantas atrofiadas o muertas suelen formar rodales o frentes que avanzan cuando se riega la parcela</p>	<p>Utilizar semilla certificada con pasaporte fitosanitario</p> <p>Limpieza de la maquinaria de corte y cortar las parcelas infestadas en último lugar para evitar la transferencia de nematodos a parcelas no infestadas</p> <p>Evitar la entrada de agua procedente de parcelas infestadas</p> <p>Rotaciones de cultivos cortas (3-4 años o más en caso de niveles de infestación importantes) con especies no sensibles</p>	<p>No se han definido umbrales de intervención</p> <p>Intervenir en función de la extensión de los síntomas, las condiciones meteorológicas y el riesgo de infestación en la parcela (drenaje, proximidad de parcelas infestadas)</p>		<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p><i>Erysiphe polygoni</i>, <i>E. pisi</i> (OIDIO DE LA ALFALFA)</p>	<p>En zonas de alta prevalencia, los seguimientos se realizarán a principios de primavera con condiciones de baja humedad y temperaturas frescas</p> <p>La sintomatología típica se observa sobre todo en hojas y tallos jóvenes, aparecen manchas irregulares, de una especie de moho blanquecino o levemente grisáceo-cenizo, tanto en el haz como en el envés de los folíolos atacados</p>	<p>Adelantar la siega realizando el corte lo más bajo posible y retirando rápidamente el forraje para eliminar inóculo y reducir la tasa de reintestación</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p> <p>Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas</p>		<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p><i>Peronospora trifoliorum</i> = <i>Peronospora aestivalis</i> (MILDIU DE LA ALFALFA)</p>	<p>El seguimiento se realizará en primaveras húmedas, principalmente en la época de implantación del cultivo</p> <p>Observar la aparición de amarilleamientos o zonas cloróticas en el haz de las hojas</p> <p>En el envés aparece una eflorescencia gris que corresponde al micelio del hongo</p> <p>Existencia, en el segundo año, de calveros por la presencia de plantas dañadas que no sobrevivieron al invierno</p>	<p>Empleo de variedades comerciales con diferente grado de tolerancia/sensibilidad al patógeno</p> <p>En zonas sensibles, establecer o sembrar el cultivo en primavera temprana para aumentar la supervivencia de plántulas en invierno</p> <p>Adelantar el primer corte y retirar restos para remover inóculo del sistema</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p> <p>Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas</p>		<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<i>Pseudopeziza medicaginis</i> (VIRUELA DE LA ALFALFA)	El seguimiento se realizará en los primeros y últimos cortes, especialmente en campos recién implantados Observación de los síntomas que se manifiestan en las hojas de alfalfa, principalmente en las más bajas, con la aparición de manchas con aspecto puntiforme de 0,2 a 2 mm y coloración pardo oscura Aparición de rodales de plantas cloróticas, con numerosas lesiones en folíolos	Adelantar la siega en el último corte para evitar la persistencia de la enfermedad en la parcela Si los rodales son poco extensos y están bien delimitados, deben segarse rápidamente incluyendo una franja circundante. Si la extensión afectada es grande lo más aconsejable es adelantar el corte y retirar el forraje lo más rápidamente posible	No se han definido umbrales de actuación Niveles de afectación de unas 30 lesiones por foliolo pueden comprometer el desarrollo de las plantas afectadas Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas		Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
<i>Helicobasidium purpureum = Rhizoctonia crocorum</i> (MAL Vinoso DE LA ALFALFA)	Realizar el seguimiento desde el verano hasta el inicio del otoño Controlar la aparición de focos o rodales muy delimitados de plantas deprimidas o muertas, generalmente en parcelas de tres o más años (los rodales van creciendo y fusionándose unos con otros) La extensión de los rodales se cuantifica mejor entre el verano y el otoño, cuando más biomasa vegetal hay en el campo Presencia de raíces y cuello con zonas de color violáceo	Mejora del drenaje de la parcela Arrancar y destruir las plantas de los rodales afectados En parcelas con rodales muy extendidos puede ser necesario levantar el cultivo En parcelas con alta incidencia conviene rotar con cultivos que no incluyan alfalfa en un periodo de 8 a 10 años	No se han definido umbrales de actuación Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones de riesgo de la parcela (edad, drenaje)		Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
<i>Stemphylium botryosum</i> (MANCHA FOLIAR DE STEMPHYLIUM)	El seguimiento se realizará desde el verano a principios de otoño, especialmente en épocas lluviosas Observación de pequeñas manchas marrones, ovales, con el centro de color claro y el límite marrón oscuro, rodeadas por un halo amarillo En infecciones muy intensas (raras), presencia de plantas severamente defoliadas	Adelanto del corte y retirada rápida de los restos de forraje donde se refugian los propágulos del hongo	No se han definido umbrales de actuación Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas		Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<i>Uromyces striatus</i> (ROYA DE LA ALFALFA)	El seguimiento se realizará en primavera y final de verano ya que el desarrollo de la enfermedad se ve favorecido con elevada temperatura y humedad Observar el envés de las hojas, y a veces los tallos, donde aparecen pequeñas pústulas de 0,2 a 0,5 mm de color pardo oscuro o pardo rojizo Presencia de rodales de plantas con hojas amarillentas y con síntomas severos de defoliación	Adelantar el corte reduciendo la altura de corte habitual y retirar el forraje lo más rápidamente posible	No se han definido umbrales de actuación Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas		Los tratamientos no resultan rentables considerando la incidencia de la enfermedad Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
<i>Verticillium alfalfae</i> (VERTICILIOSIS O MARCHITEZ DE LA ALFALFA)	El seguimiento se realizará en primavera, especialmente con temperaturas cálidas y humedad Observar la presencia de plantas decaídas, con desecación de tallos y amarilleamiento foliar patente Presencia de síntomas dispersos al principio de la infección, más continuos y homogéneos en parcelas con alto nivel de infestación	Uso de cultivares tolerantes Utilizar semilla certificada Buen drenaje de la parcela Rotación de cultivos que incluya plantas que no sean huésped Desinfectar la maquinaria de corte y evitar la entrada de aperos provenientes de campos ya infectados	No se han definido umbrales de actuación Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas y/o de riesgo de la parcela (drenaje, cultivos anteriores, etc.)		Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
<i>Phoma medicaginis</i> = <i>Phoma medicaginis</i> var. <i>medicaginis</i> (MARCHITEZ DEL TALLO DE LA ALFALFA)	El seguimiento se realizará durante toda la primavera, ya que el desarrollo del patógeno se asocia a la existencia de lluvias abundantes y temperaturas frescas La observación semanal de síntomas en las partes más bajas del cultivo es esencial para estimar la incidencia de la enfermedad Presencia aleatoria de rodales, no muy extensos, de plantas amarillentas, defoliadas y con tallos ennegrecidos en su base	Adelanto del corte en parcelas con alta prevalencia y en caso de incidencia severa Empleo de semilla certificada libre del patógeno Rotación con especies no susceptibles	No se han definido umbrales de actuación Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas		Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Sclerotinia trifoliorum</i>, S. sclerotiorum (MAL DEL ESCLEROCIO, MAL DEL CUELLO DE LA ALFALFA)</p>	<p>El seguimiento se realizará en periodos frescos y húmedos (inviernos no excesivamente fríos y principios de primavera más bien frescas), que resultan críticos para la incidencia y extensión de la enfermedad</p> <p>Observación visual de síntomas (podredumbre blanda) en la corona y base del tallo</p> <p>En primavera, existencia de un micelio algodonoso blanquecino a lo largo de la base del tallo que suele invadir también el suelo circundante y eventualmente colonizar plantas adyacentes</p>	<p>En nuevas plantaciones, la siembra primaveral es el principal mecanismo capaz de reducir significativamente la incidencia del mal del esclerocio</p> <p>Retirar la mayor cantidad posible de forraje y restos vegetales antes de la llegada del invierno para minimizar la presencia de esclerocios infectivos</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p> <p>Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas</p>		<p>Algunas sustancias fúngicas han mostrado cierta eficacia, aunque el éxito del tratamiento esta ligado al momento de aplicación, siendo más eficaz cuando se produce la maduración de las estructuras sexuales</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p><i>Phytophthora megasperma</i>, P. megasperma f. sp. medicaginis (GOMOSIS O PODREDUMBRE HÚMEDA DEL CUELLO DE LA ALFALFA)</p>	<p>El seguimiento se realizará principalmente en el periodo de implantación del cultivo</p> <p>Especial vigilancia en primaveras y otoños frescos y húmedos, sobre todo en cultivos recién establecidos</p> <p>En cultivos jóvenes, observar la presencia de plántulas tumbadas con podredumbre activa del cuello de la raíz y la base del tallo</p> <p>En campos ya establecidos, presencia en rodales dispersos de plantas marchitas, amarillentas, con raíz principal adelgazada y necrótica y muerte progresiva</p>	<p>Empleo de variedades y/o ecotipos resistentes.</p> <p>Mejorar el drenaje de la parcela y evitar encharcamientos mediante el uso correcto del tiempo de riego y la nivelación del terreno</p> <p>Fertilización adecuada</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p> <p>Intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas y/o de riesgo de la parcela (drenaje)</p>		<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Alfalfa mosaic virus - AMV (VIRUS DEL MOSAICO DE LA ALFALFA)</p>	<p>La enfermedad causada por AMV es frecuentemente asintomática</p> <p>La ausencia de síntomas no indica necesariamente ausencia de infección, su presencia indica infección, pero el nivel de afectación puede ser muy superior a la proporción de plantas con síntomas</p> <p>La estimación del nivel de infección requiere muestreo al azar y diagnóstico en laboratorio</p>	<p>Evitar, en lo posible, la siembra de lotes de semilla con porcentajes elevados de infección</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p>		<p>Los tratamientos insecticidas contra los vectores (pulgones) no son eficaces para controlar la dispersión del virus</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p>VIRUS CAUSANTES DE LAS EXCRECENCIAS DE LA ALFALFA</p>	<p>Observación de síntomas de excrecencias en el cultivo y confirmación del diagnóstico en laboratorio</p>	<p>Aquellas que contribuyan al control del vector responsable de la transmisión de los virus (<i>A. craccivora</i>, ver pulgones de la alfalfa)</p>	<p>No se han definido umbrales de actuación</p>		<p>El empleo de insecticidas autorizados para el control del vector (<i>A. craccivora</i>, ver pulgones de la alfalfa) puede contribuir a reducir la dispersión de la enfermedad</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

(*) Se han recogido en este apartado los medios biológicos, biotecnológicos y físicos. Los medios culturales, que también pueden ser una alternativa al control químico, se han agrupado con las medidas de prevención

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
<p>Dicotiledóneas anuales <i>Capsella bursa-pastoris</i> (BOLSA DE PASTOR) <i>Diplotaxis erucoides</i> (YERRANA) <i>Lactuca serriola</i> (LECHUGUINO) <i>Picris echinoides</i> (CERRAJÓN) <i>Senecio vulgaris</i> (HIERBA CANA) <i>Sinapis arvensis</i> (AMARILLERA) <i>Sonchus oleraceus</i> (LECHAZINO) <i>Stellaria media</i> (HIERBA GALLINERA) <i>Veronica persica</i> (VERONICA)</p> <p>Dicotiledóneas plurianuales <i>Malva sylvestris</i> (MALVA) <i>Plantago lanceolata</i> (LLANTÉN) <i>Plantago major</i> (LLANTÉN MAYOR) <i>Rumex obtusifolius</i> (LAMPAZA, ROMAGUERA) <i>Rumex crispus</i> (LENGUA DE BUEY) <i>Taraxacum officinale</i> (DIENTE DE LEÓN)</p> <p>Gramíneas Anuales <i>Lolium rigidum</i> (VALLICO, MARGALLO) <i>Poa annua</i> (VERDÍN) <i>Avena sterilis</i> (AVENA LOCA)</p> <p>Gramíneas Plurianuales <i>Sorghum halepense</i> (CAÑOTA)</p> <p>Parásitas <i>Cuscuta epithymum</i> (CABELLOS, CUSCUTA MALA) <i>Cuscuta campestris</i> (CABELLOS, CUSCUTA BUENA)</p>	<p>Tener en cuenta el historial de la parcela, con especial atención, en el caso de emplear herbicidas, a la evolución de la eficacia obtenida, resistencia y fitotoxicidad</p> <p>Observación visual de la parcela para estimar la densidad de la mala hierba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anuales: en plantas por m² o porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie - Plurianuales: en porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie <p>Identificar el estado fenológico de la mala hierba no deseada, para determinar el método de control más adecuado, así como el momento idóneo para intervenir</p> <p>Prestar especial atención si se detecta la presencia de cuscuta o existen zonas encharcadas con excesivo pisoteo o efecto de las rodadas de la maquinaria de corte y recolección</p>	<p>La densidad de mala hierba, comienza a ser importante a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En anuales: 5 plantas/m² o un 2 % de cobertura de la superficie - En plurianuales: 2 % de cobertura de la superficie <p>(Estos datos son orientativos, deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado)</p> <p>En general, el momento de mayor sensibilidad de la mala hierba, se produce en los primeros estadios de su desarrollo</p> <p>Actuar siempre antes de la floración de la mala hierba, para evitar la producción de una gran cantidad de semillas</p>	<p>Rotación de cultivos equilibrada. Alternar cultivos con la mayor diferenciación de ciclo posible y con la periodicidad suficiente para no permitir la instalación de una flora de control difícil</p> <p>Preparación del terreno antes de la siembra. Terreno fino y sin terrones, compactación suave, humedad y temperatura suficiente para asegurar la emergencia de la semilla</p> <p>Épocas de siembra. Para conseguir una instalación rápida y que el cultivo sea competitivo con las malas hierbas lo antes posible, son otoño y primavera, y para el control de las mismas, es preferible la siembra de primavera</p> <p>Sistema de riego. El riego por aspersión facilita la nascencia y buen desarrollo del cultivo</p> <p>Época y frecuencia de siega. Antes de que la corona inicie un nuevo rebrote, sin dañarla, y con una frecuencia que no agote el vigor de la planta</p> <p>Abonado nitrogenado. Debe ajustarse a las necesidades del cultivo, si es excesivo debilita la planta</p> <p>Pastoreo invernal. Aprovechando el último rebrote antes del invierno, reduce la presencia de malas hierbas</p> <p>Utilización de medios mecánicos. La alfalfa soporta muy bien la agresividad de métodos mecánicos de control. Se puede emplear, entre otros aperos, vibrocultor, grada rotativa o la grada de varillas flexibles</p> <p>Evitar la entrada de semillas en la parcela mediante la maquinaria, el ganado, el agua de riego o los estiércoles</p>	<p>Realizar los tratamientos en los primeros estadios de desarrollo con el fin de actuar cuando la mala hierba muestra mayor sensibilidad</p> <p>Tratar de evitar la aparición de resistencia a herbicidas, para ello diversificar al máximo los medios de control utilizados, alternar herbicidas con distintos modos de acción y aplicar los principios de gestión de poblaciones resistentes</p> <p>En muchos casos para el control de las especies anuales existen herbicidas autorizados en preemergencia</p> <p>En dicotiledóneas, para herbicidas de postemergencia, generalmente el momento de mayor sensibilidad es el estado de cotiledones previo a la aparición de las primeras hojas verdaderas sin embargo, hay casos en los que la mala hierba debe estar más desarrollada y en crecimiento activo</p> <p>Para el control de las gramíneas pueden emplearse herbicidas específicos que estén registrados con esta finalidad, teniendo en cuenta que existen marcadas diferencias de sensibilidad entre especies frente a las diferentes materias activas autorizadas</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>



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 escala nacional de forma preliminar a fin de realizar una clasificación de las cuadrículas en dos rangos (protección media -Zonas Periféricas- o alta -Zonas de Protección- a efectos del uso de fitosanitarios, según el valor de cada cuadrícula) realizado mediante análisis de "Cortes naturales" (Natural breaks)². Los rangos de valores que ha ofrecido este método son los siguientes:

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

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

Para la Península y Baleares:

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

Para Canarias:

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

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.

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>Limniscus 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 mayorero (<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*; Cancellillo (*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*); Zapato 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*); Lleterera (*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





***Colaspidema barbarum* (Fabricius) = *Chrysomela atrum* Olivier (CUCA O CUCA NEGRA DE LA ALFALFA)**



1. Hembra con huevos



2. Adulto



3. Larva de primera fase con huevos



4. Puesta



5. Larvas y daños



6. Rodal de daños

Fotografías: Eva Núñez Seoane

Descripción

Colaspidema barbarum es un coleóptero crisomélido considerado como una de las plagas más importantes de la alfalfa en muchas zonas productoras. Es habitual que esta especie aparezca en la bibliografía con el nombre de *Colaspidema atrum*.

Los adultos tienen un cuerpo negro brillante, hemiesférico, de 4 a 6 mm de longitud. Las hembras fecundadas y cargadas de huevos se distinguen claramente de los machos por presentar el abdomen muy dilatado y de color rojo-anaranjado. Las alas son funcionales aunque raramente las utilizan en sus desplazamientos. Las larvas tienen la cabeza negra y globosa y el cuerpo también negro y de aspecto viscoso, cubierto de numerosos pelos. Presentan un tegumento amarillento al nacer, pero se van oscureciendo por el desarrollo de placas negruzcas que acaban cubriendo la mayor parte del cuerpo. Los huevos son ovalados, de color anaranjado y se depositan en grupos aglutinados por una sustancia pegajosa que los mantiene adheridos a la superficie de las hojas o en el suelo.

Los adultos de *C. barbarum* aparecen, escalonadamente, entre mediados de marzo y finales de abril, dependiendo de las zonas y temperaturas. Se alimentan poco, no causan daños importantes y enseguida se aparean y ponen huevos. Transcurridos 10-15 días emergen las larvas, que se alimentan de las hojas de la alfalfa dejando solo el nervio central. La fase larvaria puede durar entre 18-20 días. Cuando las larvas han completado su desarrollo (10-12 mm) se entierran en el suelo a unos 10-15 cm y construyen una celda de tierra donde, al cabo de 25-30 días pasan a la fase de pupa. Esta fase es muy corta y, transcurridos unos 15 días, aparece el nuevo adulto que permanece enterrado e inactivo hasta la primavera siguiente.

C. olaspidema barbarum tiene una única generación anual, aunque algunos años se detecta una segunda generación parcial, de muy poca importancia, a finales del verano.

Síntomas y daños

Las larvas son muy voraces y gregarias. Su color negro brillante permite detectarlas con facilidad sobre las plantas de alfalfa. Las de la primera y segunda fase devoran el limbo dejando intacta la epidermis. A partir de la tercera fase larvaria dejan solo los nervios, que pueden acabar siendo también devorados quedando solo el nervio central. Los daños comienzan en la zona apical pero, finalmente, toda la planta puede quedar totalmente defoliada.

Los daños suelen aparecer en forma de focos o rodales muy delimitados que se van extendiendo y que pueden llegar a confluir unos con otros. Las zonas afectadas adquieren un aspecto blanquecino y, en años de grandes infestaciones, las larvas pueden llegar a devorar totalmente parcelas enteras de alfalfa.

La alimentación de las larvas puede afectar seriamente al crecimiento de las plantas si el daño se produce cuando éstas son todavía jóvenes.

Periodo crítico para el cultivo

Esta plaga suele afectar principalmente al segundo corte aunque, en algunas zonas puede afectar también al tercero. La emergencia de los adultos esta muy condicionada por la temperatura y humedad durante el invierno y principios de la primavera y, según las zonas y los años, puede empezar desde mediados de marzo hasta finales de abril o principios de mayo. Esto, lógicamente, condiciona el momento de máxima población de larvas que suele darse en el mes de mayo, o en junio en algunas zonas.

El periodo más delicado es el rebrote tras el primer corte, hasta que la alfalfa alcance una cierta altura y pueda tolerar mejor los daños causados por las larvas. Si el ataque se produce poco después del primer corte, el segundo se puede ver seriamente comprometido. En zonas en las que la emergencia de los adultos se da más tarde, puede ser el tercer corte el que sufra los mayores daños.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento comenzará a partir de la detección de los primeros adultos, que por su color y tamaño y su localización en la parte superior de las plantas, se reconocen fácilmente. En algunas zonas, es bastante habitual que la emergencia de una parte importante de los adultos se produzca poco antes de llevar a cabo el primer corte. El seguimiento debe prolongarse hasta que tenga lugar el segundo corte, para valorar la evolución de las poblaciones de larvas y poder tomar las medidas de control oportunas en el momento adecuado.

El método de muestreo (consultar la ficha "Recogida de muestras en el cultivo de la alfalfa") será la manga entomológica (35 cm de diámetro y mango de 60 cm). Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga (un pase = arco de 180°) recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomara en cada uno una muestra de 5 pases de manga entomológica. En ambos casos se calculará el nº de larvas/pase de manga.

Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga entomológica no recoge eficazmente las larvas por lo que la valoración de la presencia de la plaga se hará en función del porcentaje aproximado de plantas con daños.

Medidas de prevención y/o culturales

Adelantar el corte es una medida muy eficaz para controlar esta plaga y siempre preferible a la intervención química si queda una semana o menos para el corte.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de actuación varía en función de la altura de la alfalfa ya que el grado de tolerancia a los daños de la plaga aumenta sustancialmente a medida que las plantas vean creciendo:

Altura inferior a 15 cm: 20 % de plantas con daños evidentes o con presencia de larvas.

Altura entre 15 y 40 cm: 10 larvas por pase de manga.

Altura entre 40 y 60 cm: 20 larvas por pase de manga.

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

Aunque no existe ningún método de control biológico disponible para esta plaga, en prospecciones llevadas a cabo en Navarra y Aragón se ha detectado que el agente más importante que ejerce un control natural de las larvas de *C. barbarum* es *Meigenia mutabilis* (Fallen), un díptero de la familia Tachinidae. Los porcentajes de parasitismo varían según los años y las zonas pero pueden llegar a ser lo suficientemente importantes como para ser tenidos en cuenta en el programa de gestión integrada de plagas de la alfalfa. La aplicación de métodos de control alternativos a los fitosanitarios puede facilitar su conservación y aumentar su eficacia en la regulación de las poblaciones de *C. barbarum*.

Medios químicos

Si la plaga está suficientemente localizada, se deben reducir los tratamientos a los focos o rodales afectados.

En algunas zonas es bastante habitual que la emergencia de una parte importante de los adultos de *C. barbarum* se produzca poco antes de llevar a cabo el primer corte, coincidiendo en muchas ocasiones, con los picos de población de las larvas de *Hypera postica*, el gusano verde. En estos casos, la aplicación de un único tratamiento, eficaz contra ambas plagas, elimina los adultos de cuca y reduce de forma muy importante la presencia de larvas de *C. barbarum* en el segundo corte, haciendo innecesario la aplicación de un tratamiento químico para su control.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Alfaro, A. (2005). Orden Coleoptera. Familia Chrysomelidae. En: *Entomología Agraria. Los parásitos animales de las plantas cultivadas*. Edición póstuma a cargo de Cándido Santiago Álvarez. Diputación provincial de Soria (ed.) pp: 233-234

Balachowsky, A.S. y Remaudiere, G. (1963). Sous-Famille des Chrysomelinae. *Colaspidema atrum*. En: *Entomologie appliquée a l'agriculture. Tome I. Coleopteres*. Masson et Cie. (eds.) pp: 743-748

Gimeno F. y Perdiguier A. (1993). *Estudio sobre la evolución en Aragón de los insectos fitófagos en alfalfa*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 19: 379-387

Lipa, J.L.; Iriarte, J.; Tschorsnig, P.H. y Caballero, P. (1998). *Incidencia de Meigenia mutabilis (Meigen) (Diptera: Tachinidae) en poblaciones de Colaspidema atrum (Oliv.)*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 24: 347-352



Holotrichapion pisi (Fabricius) (APION)



1. Adulto



2. Daños provocados por adultos



3. Huevo



4. Larva en el interior de una yema



5. Adulto emergiendo de una yema

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

Descripción

Los coleópteros curculiónidos de los géneros *Apion* y *Holotrichapion* (familia Apionidae) comprenden distintas especies, algunas de ellas de difícil diferenciación. La que más abunda en la alfalfa es *Holotrichapion pisi* (en muchas referencias aparece como *Apion pisi* pero el nombre correcto del género es *Holotrichapion*). Los adultos de esta especie se alimentan de varias leguminosas pero las larvas se desarrollan preferentemente en la alfalfa y, con menos frecuencia, en el guisante, el trébol y la esparceta.

Los insectos adultos tienen el cuerpo en forma de pera, con el rostro alargado en forma de pico cilíndrico y arqueado y miden entre 2,5 y 3,5 mm. Son de color negro con reflejos azul metálico en los élitros. Tras un periodo de reposo (diapausa) en verano, reanudan su actividad a partir del mes de septiembre, apareándose y realizando la puesta en el interior de las yemas y también, aunque en menor proporción, en el interior de los tallos. Normalmente depositan un solo huevo en cada yema. El periodo de reproducción es muy escalonado, normalmente se extiende entre septiembre y junio con paradas durante los periodos más fríos del otoño-invierno. En nuestras condiciones tiene especial importancia el periodo de puestas otoñal.

Los huevos suelen eclosionar en una semana y dan lugar a unas larvas amarillentas, ápodas y de cuerpo blando, que se alimentan y completan su desarrollo sin abandonar en ningún momento las yemas donde se depositaron los huevos. Durante el invierno se puede producir una acumulación de larvas que permanecen en la última fase, sin pasar al estado de pupa. Cuando comienzan a subir las temperaturas, tiene lugar, de forma más o menos simultánea, la metamorfosis y la formación de nuevos adultos que salen al exterior perforando pequeños orificios. Esta circunstancia hace que,

un nivel de puestas importante en otoño pueda dar lugar a la aparición de una gran población de adultos a finales del invierno y principios de primavera. Durante la primavera y hasta la llegada del verano, es habitual encontrar tanto adultos como huevos y larvas en distintas proporciones.

Síntomas y daños

Los daños más importantes los realizan las larvas al devorar el interior de las yemas lo cual puede retrasar el crecimiento de la planta. La presencia de las larvas provoca un hinchamiento característico de las yemas. En caso de grandes niveles de población de larvas durante el otoño-invierno, la destrucción de un gran número de yemas hace que el alfalfar muestre un aspecto marchito al iniciar su periodo vegetativo tras el reposo invernal. En primavera, la destrucción de las yemas se concentra especialmente en el rebrote y puede llegar a afectar también de forma importante al crecimiento de las plantas.

Los adultos se alimentan de las hojas y brotes realizando perforaciones que dan lugar a un cribado muy característico. No suelen causar daños que puedan afectar el rendimiento del cultivo.

Periodo crítico para el cultivo

Aunque los daños más importantes se observan a la salida del invierno y en primavera, es en el otoño, antes y después del último corte de la alfalfa, cuando hay que actuar en el cultivo utilizando métodos culturales para eliminar larvas y puestas.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento de la plaga comenzará en otoño, antes del último corte, para detectar la presencia de adultos en las parcelas y continuará hasta que la alfalfa entre en parada vegetativa. Se reanudará a la salida del invierno y se prolongará hasta el primer corte.

El método de muestreo (consultar la ficha "Recogida de muestras en el cultivo de la alfalfa") será la manga entomológica (35 cm de diámetro y mango de 60 cm). Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga (un pase = arco de 180°) recorriendo la parcela en zig-zag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en cuatro sectores y se tomará en cada uno una muestra de 5 pases de manga entomológica. En ambos casos se calculará el nº de adultos/pase de manga.

Medidas de prevención y/o culturales

En caso de detectar la presencia de poblaciones altas de adultos antes del último corte, éste se debe retrasar para eliminar puestas y/o larvas alojadas en el interior de las yemas.

El corte de la alfalfa en parada vegetativa (diciembre, enero) y la entrada del ganado, eliminan una gran cantidad de huevos, larvas y pupas y reduce de forma muy importante la emergencia de adultos y la presencia de huevos, larvas y adultos en primavera.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación contra esta plaga. La presencia de gran cantidad de adultos antes del último corte y los antecedentes de daños importantes en la parcela son las circunstancias a tener en cuenta para aplicar las medidas de control recomendadas.

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

Los tratamientos químicos, en caso de aplicarse, solo deben ir orientados al control de los adultos ya que las larvas permanecen durante todo su desarrollo protegidas dentro de las yemas y los tratamientos para su control resultan totalmente ineficaces. Es importante recordar que es muy poco frecuente que la alimentación de los adultos de *H. pisi* provoque daños que puedan afectar al rendimiento del cultivo, y por lo tanto, lo habitual es que no esté justificado la aplicación de tratamientos químicos.

Es poco recomendable la aplicación de tratamientos químicos contra los adultos para evitar las puestas de otoño. Lo más eficaz es la eliminación de puestas mediante las medidas culturales mencionadas en el apartado correspondiente de esta ficha.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

García, A. y Sanagustín, M. (1984). Plagas y enfermedades. En: *Cultivo de la alfalfa en los regadíos del Duero y Ebro*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Publicaciones de Extensión Agraria, Madrid. pp 55-57

Gimeno F. y Perdiquer A. (1993). *Estudio sobre la evolución en Aragón de los insectos fitófagos en alfalfa*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 19: 379-387

Raynal G.; Gondran J.; Bournoville R. y Courtillot M. (1989). Ravageurs et parasites animaux des légumineuses. L'apion de la luzerne (*Apion pisi* L.). En: *Ennemis et maladies des prairies*. INRA, Paris. pp 182-183



Hypera postica Gyllenhal (GUSANO O CUCA VERDE DE LA ALFALFA)



1. Adulto



2. Orificio de puesta



3. Puesta en el interior de un tallo



4. Larva de primera fase



5. Larva y primeros daños en brote terminal



6. Larva de última fase



7. Daños apicales



8. Capullo con adulto en su interior



9. Aspecto blanquecino de plantas con daños intensos



10. Capullo de *H. postica* con pupario del parasitoide *Bathyplectes anura*

Fotografías: Eva Núñez Seoane

Descripción

Hypera postica es un coleóptero curculiónido cuyas larvas causan daños importantes en los primeros cortes de alfalfa en muchas zonas productoras.

Los adultos miden 4-5 mm y son de color pardo con una banda ancha más oscura en la zona media dorsal. Tiene el rostro alargado característico de los curculiónidos y no se ven con facilidad en el campo por su tendencia a esconderse y dejarse caer al suelo cuando son molestados.

Las larvas son ápodas y llegan a medir un máximo de 1 cm. Al nacer tiene un color amarillento, pero, a medida que van creciendo, adoptan un color verde claro con una línea blanca que recorre longitudinalmente la zona media dorsal. La cabeza es pequeña y de color marrón.

Los adultos pasan un periodo de reposo estival (verano) y vuelven a la actividad en los campos de alfalfa a principios de otoño. En seguida tiene lugar el apareamiento y la puesta de huevos. Estos son ovalados y de color amarillo y se depositan en el interior de los tallos a través de un pequeño orificio realizado por la hembra. Los adultos permanecen en la alfalfa durante todo el invierno y pueden seguir realizando puestas siempre que las condiciones sean favorables.

A finales del invierno los huevos que han sobrevivido eclosionan y las jóvenes larvas se desplazan a la zona apical de los tallos para alimentarse. La eclosión de los huevos, y por lo tanto la aparición de

las larvas, es escalonada y por ello, durante la primavera, se encuentran larvas de distintas edades y tamaños en una misma parcela. Durante este periodo, y a medida que suben las temperaturas, los adultos vuelven a entrar en actividad y tiene lugar un segundo periodo de puestas.

Las larvas pasan por cuatro fases y cuando terminan su desarrollo, pupan en el interior de unos capullos de seda blanquecinos y poco tupidos que quedan adheridos a las hojas o en el suelo. Los adultos de la nueva generación permanecen durante un tiempo en los campos de alfalfa, alimentándose sin causar daños de consideración, hasta volver a entrar en diapausa estival dentro o fuera de los campos de alfalfa, escondidos entre los restos de vegetación, en grietas, bajo piedras o cualquier lugar protegido.

En España *H. postica* tiene una única generación al año. La importancia de las puestas de otoño-invierno está muy condicionada por las temperaturas. En nuestras condiciones, hay muchas zonas productoras en las que los adultos depositan una gran cantidad de huevos en esta época, lo cual conlleva una aparición temprana de las larvas a la salida del invierno. Esto facilita que se alcancen niveles de población altos y se den daños importantes antes de que la alfalfa haya crecido lo suficiente para tolerar mejor el daño.

Síntomas y daños

Las larvas recién salidas de los huevos se resguardan y alimentan en los brotes tiernos perforando pequeños orificios que son difíciles de apreciar. Las de mayor tamaño son las que causan los daños más importantes. Devoran el limbo de las hojas dejando únicamente los nervios, pudiendo llegar a provocar importantes defoliaciones que confieren un color blanquecino a las zonas afectadas.

Los daños, que se concentran especialmente en el tercio superior de las plantas, pueden afectar en mayor o menor medida al crecimiento de las plantas en función de su estado fenológico. Una vez que la alfalfa ha alcanzado un cierto nivel de desarrollo, puede tolerar niveles de población elevados sin experimentar daños de consideración.

Periodo crítico para el cultivo

El efecto determinante de la temperatura en todas las fases de desarrollo del insecto, hace que la entrada en actividad de los adultos, la eclosión de los huevos y el desarrollo y alimentación de las larvas puedan variar sustancialmente, no solo entre zonas distintas sino, incluso, de un año a otro en una misma parcela.

En muchas zonas productoras es habitual que el daño más importante se de en el primer corte, aunque dependiendo de la fecha, el año y la localización, puede ser el segundo corte el que concentre los mayores daños. Los mayores niveles de población suelen darse en los meses de abril o mayo, dependiendo de las condiciones climáticas. En caso de grandes infestaciones en el momento del corte, las larvas que sobrevivan pueden causar daños en el rebrote.

Si el nivel de población de larvas es alto poco después de la salida del invierno o del primer corte, el crecimiento de la alfalfa se puede ver seriamente comprometido.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento de la plaga debe comenzar a la salida del reposo invernal para detectar la presencia de adultos y larvas. Este seguimiento debe prolongarse hasta el primer corte (o hasta el segundo en zonas donde sea este corte el más afectado) para poder valorar la evolución de las poblaciones y poder tomar las medidas de control en el momento adecuado.

El método de muestreo (consultar la ficha "Recogida de muestras en el cultivo de la alfalfa") será la manga entomológica (35 cm de diámetro y mango de 60 cm). Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga (un pase = arco de 180°) recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomará en cada uno una muestra de 5 pases de manga entomológica. En ambos casos se calculará el nº de larvas/pase de manga.

Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm, la manga entomológica no recoge eficazmente las larvas por lo que la valoración de la presencia de la plaga se hará en función del porcentaje aproximado de plantas con daños.

Medidas de prevención y/o culturales

Adelantar el corte es una medida eficaz para controlar esta plaga y siempre preferible a la intervención química si falta una semana o menos para el corte.

Como medidas preventivas, el corte de la alfalfa en parada invernal (diciembre, enero) elimina un gran número de las puestas realizadas en otoño-invierno y reduce de forma muy importante las poblaciones de larvas, y por lo tanto los daños, en primavera. Para ello es importante que el corte invernal se lleve a cabo en las condiciones adecuadas, con el suelo seco y siempre antes de que la alfalfa salga del reposo vegetativo. Para conseguir eliminar la mayor cantidad de huevos posible, la altura del corte debe ser próxima al suelo aunque teniendo cuidado de no dañar las coronas.

La entrada del ganado en invierno puede conseguir un efecto similar al del corte invernal, eliminando huevos y reduciendo las poblaciones de larvas.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de actuación varía en función de la altura de la alfalfa ya que el grado de tolerancia del cultivo a la presencia de la plaga aumenta sustancialmente a medida que las plantas van creciendo. Las condiciones locales y las características peculiares de cada parcela pueden hacer que la tolerancia a la presencia de la plaga sea mayor, por lo que los valores indicados podrían ajustarse:

Altura inferior a 15 cm: 25 % de plantas con daños evidentes en el tercio apical.

De 15 a 60 cm: 20 larvas/pase de manga.

Superior a 60 cm: no intervenir o adelantar el corte.

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

Aunque no hay ningún método de control biológico disponible para *H. postica*, existen varios organismos que ejercen un control natural de esta plaga. Sin embargo, es frecuente que los niveles de población y/o el grado de sincronización con las poblaciones de *H. postica* no sean suficientes para proporcionar un nivel de control adecuado.

Entre otros, se ha confirmado la presencia en varias zonas de la Cuenca del Ebro de los himenópteros ichneumonídeos *Bathyplectes anura* Thomson y *B. curculionis* Thomson, ambos parasitoides de larvas de *H. postica*. En todos los estudios llevados a cabo en esta zona productora, *Bathyplectes anura* ha resultado ser la especie claramente dominante. Su incidencia puede variar mucho de unos años a otros pero su presencia en el cultivo debería ser tenida en cuenta en los programas de gestión integrada. La aplicación de métodos de control alternativos a los fitosanitarios puede

aumentar la eficacia del control biológico natural de las poblaciones de *H. postica* al facilitar la conservación tanto de estos parasitoides como de depredadores generalistas que se alimentan de las larvas del gusano verde.

Medios químicos

La aparición escalonada de las larvas hace especialmente importante la recogida de muestras para evaluar correctamente la necesidad de aplicar un tratamiento. Si éste se aplica demasiado pronto, su efectividad no será suficiente para garantizar el control de la plaga. La problemática creciente de esta plaga y la escasa disponibilidad de productos eficaces para su control, hace muy importante el evitar tratamientos innecesarios.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Gimeno, F. y Perdiguier, A. (1993). *Estudio sobre la evolución en Aragón de los insectos fitófagos en alfalfa*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 19: 379-387.

Gurrea, P. (1981). *Ciclo biológico de Hypera variabilis Herbst (Col.: Curculionidae) en la España central*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 7: 147-156.

Hoffmann, A., (1963). Sous-famille des Curculionidae. *Hypera variabilis*. En: Balachowsky, A. (Ed.) *Entomologie appliquée a l'agriculture. Tome I: Coleopteres*. Masson et Cie (Eds.), pp: 986-989.

Núñez, E.; Rodríguez, E. y Perdiguier, A. (2014). *Insectos y arácnidos beneficiosos para la agricultura. Informaciones técnicas*. Dirección General de Alimentación Agraria y Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón.

University of California, Division of Agriculture and Natural Resources (1985). *Integrated Pest Management for Alfalfa Hay*. University of California. Publicación 3312, pp: 47-50.





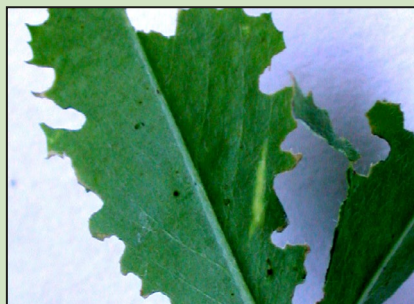
Sitona sp. (SITONA)



1. Adulto de *Sitona* sp.



2. Daños en alfalfa ocasionados por adultos



3. Detalle de daños

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

Descripción

El género *Sitona* Germar incluye varias especies perjudiciales para las leguminosas cultivadas. En nuestras condiciones, dos de las especies más frecuentes en alfalfa son *Sitona lineatus* (Linnaeus) y *S. discoideus* Gyllenhal, siendo esta última muy similar y difícil de distinguir de *S. humeralis* Stephens.

Se trata de coleópteros curculiónidos de 4-6 mm, de color gris-pardo y con el rostro corto y ancho. El pronoto y los élitros presentan bandas longitudinales claras y poco definidas. Las larvas, blancas, ápodas y con cápsula cefálica, son subterráneas.

Los adultos, que invernan en el suelo u otros lugares protegidos, entran en actividad en primavera y se alimentan de las hojas de la alfalfa, el guisante y otras leguminosas. La puesta es escalonada y se prolonga hasta los meses de junio o julio por lo que, exceptuando el periodo invernal, es habitual encontrar adultos en la alfalfa durante la mayor parte del año. Son de hábitos nocturnos o crepusculares y durante el día suelen permanecer inactivos en la base de las plantas o los pliegues de las hojas.

Los huevos se depositan sobre las plantas o en el suelo, frecuentemente cerca del cuello, y tras la eclosión, las larvas se entierran y se dirigen hacia las raíces donde se alimentan de los nódulos y del propio sistema radicular.

Síntomas y daños

Los adultos se alimentan realizando cortes regulares semicirculares y profundos alrededor del perímetro de las hojas de forma que éstas presentan un aspecto festoneado característico y fácil de reconocer. En ocasiones llegan a consumir totalmente la superficie foliar dejando únicamente el nervio central. A pesar del gran número de ejemplares que en ocasiones aparecen en las muestras, es muy poco frecuente que lleguen a ocasionar daños de consideración.

Las larvas, subterráneas, se alimentan de los nódulos y las raíces, y aunque son las que potencialmente podrían causar daños más importantes, en nuestras condiciones los daños suelen ser inapreciables.

Periodo crítico para el cultivo

Los curculiónidos del género *Sitona* son una plaga secundaria, que en nuestras condiciones raramente ocasiona daños importantes en alfalfa. Es habitual que aparezcan un gran número de ejemplares en las muestras, especialmente entre finales de primavera y mediados del verano y a principio del otoño, sin que se aprecien daños importantes en campo.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

La forma característica de alimentarse de las hojas de alfalfa, permite detectar la presencia de esta plaga. La recogida de muestras con manga entomológica (consultar la ficha "Recogida de muestras en el cultivo de la alfalfa") es el método recomendado para confirmar la presencia de los adultos.

Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga (un pase = arco de 180°) recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomara en cada uno una muestra de 5 pases de manga entomológica. En ambos casos se calculará el número medio de ejemplares por pase de manga. En caso de que la recogida de muestras refleje la presencia de un gran número de ejemplares, se deberá inspeccionar la parcela para detectar posibles daños.

Medidas de prevención y/o culturales

Se deberá adelantar el corte siempre que sea posible. Esta medida es siempre preferible al control químico si queda una semana o menos para cortar la alfalfa.

Umbral/Momento de intervención

Solo se debe considerar actuar contra esta plaga en caso de detectar daños generalizados. Como ya se ha mencionado, es frecuente la presencia de un gran número de ejemplares adultos en las muestras sin que éstos lleguen a causar daños de consideración.

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

Solo en el caso de que se detecten daños importantes y generalizados, y siempre que no esté próxima la fecha de corte, podría ser recomendable la aplicación de un tratamiento químico, aunque esta circunstancia es muy poco frecuente.

Cuando los daños aparezcan localizados, realizar el tratamiento únicamente sobre los focos o rodales dañados. Como ya se ha mencionado, la simple presencia de un gran número de ejemplares en las muestras no justifica la aplicación de tratamientos.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Alfaro, A. (2005). Orden Coleoptera. Familia Curculionidae. En: *Entomología Agraria. Los parásitos animales de las plantas cultivadas*. Edición póstuma a cargo de Cándido Santiago Álvarez. Diputación provincial de Soria (ed.) p: 252

Gimeno, F. y Perdiguer, A. (1993). *Estudio sobre la evolución en Aragón de los insectos fitófagos en alfalfa*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 19: 379-387.

Hoffman, A. (1963) Famille des Curculionidae. Tribu des Sitonini. En: Balachowsky, A. (Ed.), *Entomologie appliquée a l'agriculture. Tome I. Coleopteres*. Masson et Cie. (eds.), pp: 929-940.





Acyrtosiphon pisum (Harris) (PULGÓN VERDE)



1. Adulto áptero de color verde



2. Adulto áptero de color rosado



3. Adulto alado



4. *Orius* sp. alimentándose de un pulgón verde



5. Pulgón verde parasitado por himenóptero (pulgón momificado)

Fotografías: Eva Núñez Seoane

Descripción

El pulgón verde (*Acyrtosiphon pisum* Harris) es un hemíptero de la familia Aphididae que se alimenta de alfalfa y otras leguminosas (judías, guisantes, etc.). Los adultos pueden alcanzar los 4-5 mm, y aunque la mayoría de los ejemplares presentan un color verde claro característico, es frecuente la presencia en una misma colonia de un porcentaje variable de ejemplares de color rosado. Los cornículos, patas y antenas son largos. Éstas últimas presentan una banda oscura al final de cada segmento.

Como la mayoría de los pulgones, tiene varias generaciones al año. Las ninfas de la primera generación aparecen en primavera y dan lugar a hembras vivíparas ápteras que se reproducen asexualmente por partenogénesis. Cuando la densidad de población es muy alta o se agota el alimento aparecen ejemplares alados para facilitar la colonización de nuevas plantas.

Lo habitual es que durante la primavera y el verano todos los ejemplares sean hembras. En zonas de otras latitudes, con inviernos fríos, cuando las condiciones empiezan a ser menos favorables, tiene lugar la reproducción sexual y la puesta de huevos, que serán las formas invernantes. Bajo condiciones más favorables, como las que se dan en nuestras zonas productoras, la reproducción es siempre asexual y las poblaciones están siempre constituidas por hembras.

Síntomas y daños

Los ejemplares se concentran en los tallos y brotes terminales en crecimiento aunque, si las poblaciones son muy altas, se pueden encontrar por toda la planta. El color verde hace que, inicialmente, su presencia no resulte muy evidente.

La alimentación y la inyección de toxinas pueden provocar alteraciones en el crecimiento, deformaciones y clorosis en las plantas. En caso de grandes infestaciones, la producción de melaza puede dar lugar a la proliferación de hongos saprófitos (fumaginas) que disminuyen la capacidad fotosintética de las plantas y pueden alterar el sabor del forraje.

Acyrtosiphon pisum es además vector del Virus del Mosaico de la Alfalfa (AMV).

Los daños suelen aparecer inicialmente en forma de focos o rodales que se van extendiendo y que pueden llegar a confluir unos con otros. Las zonas afectadas pueden adquirir un aspecto marchito y retraso vegetativo. Esto puede hacer que las plantas se vean más afectadas por las heladas tempranas.

Periodo crítico para el cultivo

La temperatura es un factor clave en la dinámica de población de los pulgones. Los máximos de población del pulgón verde suelen darse entrada la primavera y a finales de verano, cuando las temperaturas son cálidas pero suaves, aunque se pueden encontrar durante el resto del año si se dan las condiciones idóneas. Las poblaciones suelen disminuir drásticamente con las subidas importantes de la temperatura a finales de primavera o principios del verano.

El periodo más delicado es el rebrote tras el corte y en alfalfares recién establecidos hasta que la alfalfa alcanza cierta altura y la planta tiene suficiente vigor para tolerar y compensar mejor los daños.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Como método de muestreo podrá utilizarse la manga entomológica o la recogida de muestras de tallos:

- **Manga entomológica** (consultar la ficha "Recogida de muestras en el cultivo de la alfalfa").
Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga (un pase = arco de 180°) recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomara en cada uno una muestra de 5 pases de manga entomológica. En ambos casos se calculará el número medio de pulgones por pase de manga.
- **Muestreo de tallos**
Hasta 2 ha se recogerá una muestra de 30 tallos recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se recogerá en cada uno una muestra de 10 tallos. Una vez recogida una muestra (10 o 30 tallos) se golpearán varias veces los tallos contra una bandeja blanca y se contará el número total de ejemplares desprendidos. Esta cifra se dividirá por el número de tallos para calcular el número de pulgones por tallo.

Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga entomológica no recoge eficazmente los pulgones por lo que la valoración de la presencia de la plaga se hará mediante la recogida de muestras de tallos.

Las condiciones climáticas tienen un efecto importante sobre las poblaciones de pulgones. Las lluvias intensas y los vientos fuertes pueden provocar la caída de una gran cantidad de pulgones al suelo y causar una importante mortalidad. Es por ello importante volver a recoger muestras tras estos episodios antes de considerar la posibilidad de actuar contra la plaga.

Medidas de prevención y/o culturales

Adelantar el corte es una medida muy eficaz para controlar esta plaga y siempre preferible a la intervención química si queda una semana o menos para el corte.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de actuación varía en función de la altura de la alfalfa, ya que el grado de tolerancia a la presencia de la plaga aumenta sustancialmente a medida que las plantas van creciendo. En cada parcela se medirá la altura de 10 tallos seleccionados al azar para calcular la altura media de la alfalfa en la fecha de muestreo:

Altura inferior a 25 cm: 300 pulgones por pase de manga o 30 pulgones/tallo

Altura entre 25 y 50 cm: 400 pulgones por pase de manga o 70-80 pulgones/tallo

Altura superior a 50 cm: 500 pulgones por pase de manga o 100 pulgones/tallo

Además de contar pulgones hay que valorar la presencia de enemigos naturales. Una proporción suficiente entre enemigos naturales y pulgones puede hacer innecesaria la actuación contra la plaga. No será necesario intervenir si hay un insecto auxiliar (coccinélidos adultos y larvas, larvas de sírfidos, larvas de crisopa, nábidos, antocóridos) por cada 10 pulgones.

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

Depredadores, parasitoides y hongos entomopatógenos desempeñan un papel muy importante en el control natural de pulgones en la alfalfa. Es muy habitual que la presencia de pulgones en una parcela vaya acompañada de un incremento en las poblaciones de determinados enemigos naturales. Los pulgones son presa habitual de muchos de los depredadores que abundan en el cultivo: coccinélidos, crisopas, sírfidos, antocóridos, nábidos y míridos, entre otros. Hay además un complejo de parasitoides asociado a las tres especies de pulgones que se pueden encontrar en el cultivo. Los pulgones parasitados se momifican y adquieren un color pajizo y un aspecto muy característico fácilmente reconocible en el campo.

Dejar (en cada corte) franjas de alfalfa sin cortar es una estrategia de control biológico por conservación que reduce la mortalidad y dispersión y facilita la conservación de los enemigos naturales en las parcelas tras el corte. La presencia de las franjas puede facilitar la recolonización de las zonas cortadas por los enemigos naturales y, con ello, el control biológico natural de los pulgones.

Medios químicos

A la hora de valorar la conveniencia de realizar un tratamiento químico es fundamental tener en cuenta las poblaciones de enemigos naturales presentes en la parcela ya que éstos pueden reducir rápidamente las infestaciones de pulgón. La aplicación de tratamientos químicos innecesarios y poco selectivos puede ser especialmente grave en el caso de los pulgones. El hecho de tener varias generaciones y de ser capaces de reproducirse a gran velocidad facilita la aparición de resistencias y el recrudescimiento de las poblaciones tras los tratamientos por la ausencia de los enemigos naturales.

Si la plaga está suficientemente localizada, es recomendable reducir los tratamientos a los focos o rodales afectados utilizando productos selectivos.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Núñez, E.; Rodríguez, E. y Perdiguer, A. (2008). *Una nueva estrategia para el control de plagas en la alfalfa*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación Agraria. Gobierno de Aragón.

Núñez, E.; Rodríguez, E. y Perdiguer, A. (2014). *Insectos y arácnidos beneficiosos para la agricultura*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación Agraria y Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón.

Pons, X. y Eizaguirre M. (2009). Cultivos extensivos en regadío: cereales, maíz y alfalfa. En: Jacas, J.A. y Urbaneja, A. (Eds.) *Control Biológico de plagas agrícolas*. Phytoma. Valencia. pp: 384-398.

Pons, X. y Lloveras, J. (1999). *Densidad poblacional de pulgones en cultivares de alfalfa en los regadíos de Lleida*. Investigación Agraria. Prod. Prot Veg. 14: 405-413.

Pons, X.; Núñez, E.; Lumbierres, B. y Albajes, R. (2005). *Epigeal aphidophagous predators and the role of alfalfa as a reservoir of aphid predators for arable crops*. European Journal of Entomology 102: 519-525.

Pons X.; Lumbierres, B.; Ribes, A. y Stary, P. (2011). *Parasitoid complex of alfalfa aphids in an IPM intensive crop system in northern Catalonia*. J. Pest Sci., 84: 437-445.





Aphis craccivora Koch (PULGÓN NEGRO)



1. Tallo de alfalfa con colonia de pulgón negro



2. Adultos (negro brillante) y ninfas



3. Adulto de *Propylaea quatuordecimpunctata*, coccinélido depredador de pulgón



4. Larva de *Coccinella septempunctata* alimentándose de pulgón negro

Fotografías: Eva Núñez Seoane

Descripción

Aphis craccivora es un hemíptero de la familia Aphididae fácilmente distinguible de las otras especies de pulgones que afectan a la alfalfa por su color negro característico. Aunque muestra preferencia por las leguminosas (habas, guisantes, alfalfa, lentejas, etc.), se trata de una especie polífaga que puede alimentarse de una gran variedad de plantas silvestres y cultivadas (hortícolas, ornamentales, cítricos).

Los adultos, que alcanzan un tamaño máximo de unos 2,2 mm, tienen un color negro brillante característico y pueden ser alados o ápteros. Las ninfas, siempre ápteras, suelen presentar un color gris o marrón mate, a veces ligeramente cubiertas por un polvillo blanquecino. Las antenas y patas son de color crema con las zonas terminales oscuras.

Las colonias suelen estar formadas por ninfas y hembras adultas ápteras vivíparas, que se reproducen asexualmente por partenogénesis. Los ejemplares alados suelen ser escasos y aparecen en condiciones de estrés (superpoblación, escasez de alimento) para facilitar la dispersión y colonización de nuevas plantas. En condiciones favorables se reproducen con gran rapidez. Las ninfas se convierten en pocos días en hembras adultas y las generaciones se van sucediendo pudiendo provocar grandes incrementos de población en poco tiempo.

Síntomas y daños

Las colonias suelen localizarse en el tercio superior de los tallos, especialmente en las zonas terminales con tejido joven en crecimiento. El color negro de los pulgones permite detectar fácilmente su

presencia en el cultivo. El daño directo provocado por la alimentación y la inyección de toxinas pueden provocar decoloraciones, deformaciones en las hojas y alteraciones en el crecimiento.

Esta especie de pulgón produce grandes cantidades de melaza, sustancia azucarada de desecho que favorece el crecimiento de hongos saprófitos que dan lugar a las fumaginas. Éstas reducen la capacidad fotosintética de las plantas y pueden alterar la calidad del forraje, haciendo que adquiriera un sabor desagradable que provoca rechazo en el ganado.

Aphis craccivora es además un vector eficiente de varios virus, incluidos el virus del mosaico de la alfalfa (AMV) y al menos dos de los virus causantes de las excrecencias de la alfalfa.

Los daños suelen aparecer inicialmente en forma de focos o rodales que se van extendiendo y que pueden llegar a confluir unos con otros. Las zonas afectadas pueden adquirir un aspecto marchito y retraso vegetativo.

Periodo crítico para el cultivo

La temperatura es un factor clave en la dinámica de población de los pulgones. El pulgón negro de la alfalfa puede detectarse en el cultivo entre abril y octubre, pero, dependiendo de las zonas y años, es frecuente que los máximos de población aparezcan entre junio y agosto.

El periodo más delicado es el rebrote tras el corte, y en alfalfares recién establecidos hasta que las plantas han alcanzado un cierto desarrollo y son capaces de tolerar y compensar mejor el daño.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Como método de muestreo podrá utilizarse la manga entomológica o la recogida de muestras de tallos.

- **Manga entomológica** (consultar la ficha "Recogida de muestras en el cultivo de la alfalfa")
Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga (un pase = arco de 180°) recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomará en cada uno una muestra de 5 pases de manga entomológica. En ambos casos se calculará el número medio de pulgones por pase de manga.
- **Muestreo de tallos**
Hasta 2 ha se recogerá una muestra de 30 tallos recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se recogerá en cada uno una muestra de 10 tallos. Una vez recogida una muestra (10 o 30 tallos) se golpearán varias veces los tallos contra una bandeja blanca y se contará el número total de ejemplares desprendidos. Esta cifra se dividirá por el número de tallos para calcular el número medio de pulgones por tallo.

Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga entomológica no recoge eficazmente los pulgones por lo que la valoración de la presencia de la plaga se hará mediante la recogida de muestras de tallos.

Las condiciones climáticas tienen un efecto importante sobre las poblaciones de pulgones. Las lluvias intensas y los vientos fuertes pueden provocar la caída de una gran cantidad de pulgones al suelo y causar una importante mortalidad. Es por ello importante volver a recoger muestras tras estos episodios antes de considerar la posibilidad de actuar contra la plaga.

Medidas de prevención y/o culturales

Adelantar el corte es una medida muy eficaz para controlar esta plaga y siempre preferible a la intervención química si queda una semana o menos para el corte.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de actuación varía en función de la altura de la alfalfa, ya que el grado de tolerancia a la presencia de la plaga aumenta sustancialmente a medida que las plantas van creciendo. En cada parcela se medirá la altura de 10 tallos seleccionados al azar para calcular la altura media de la alfalfa en la fecha de muestreo:

Altura inferior a 25 cm: 300 pulgones por pase de manga o 30 pulgones/tallo

Altura entre 25 y 50 cm: 400 pulgones por pase de manga o 70-80 pulgones/tallo

Altura superior a 50 cm: 500 pulgones por pase de manga o 100 pulgones/tallo

Además de contar pulgones hay que valorar la presencia de enemigos naturales. Una proporción suficiente entre enemigos naturales y pulgones puede hacer innecesaria la actuación contra la plaga. No será necesario intervenir si hay un insecto auxiliar (coccinélidos (adultos y larvas), larvas de sírfidos, larvas de crisopa, nábidos, antocóridos) por cada 10 pulgones.

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

Depredadores, parasitoides y hongos entomopatógenos desempeñan un papel muy importante en el control de pulgones en la alfalfa. Es muy habitual que la presencia de pulgones en una parcela vaya acompañada de un incremento en las poblaciones de determinados enemigos naturales. Los pulgones son presa habitual de muchos de los depredadores que abundan en el cultivo: coccinélidos, crisopas, sírfidos, antocóridos, nábidos, míridos y carábidos, entre otros. Hay además un complejo de parasitoides asociado a las tres especies de pulgones que se pueden encontrar en el cultivo. Los pulgones parasitados se momifican y adquieren un color pajizo y un aspecto muy característico fácilmente reconocible en el campo.

Dejar (en cada corte) franjas de alfalfa sin cortar es una estrategia de control biológico por conservación que reduce la mortalidad y dispersión y facilita la conservación de los enemigos naturales en las parcelas tras el corte. La presencia de las franjas puede facilitar la recolonización de las zonas cortadas por los enemigos naturales y con ello el control biológico natural de los pulgones.

Medios químicos

A la hora de valorar la conveniencia de realizar un tratamiento químico es fundamental tener en cuenta las poblaciones de enemigos naturales presentes en la parcela ya que éstos pueden reducir rápidamente las infestaciones de pulgón. La aplicación de tratamientos químicos innecesarios y poco selectivos puede ser especialmente grave en el caso de los pulgones. El hecho de tener varias generaciones y de ser capaces de reproducirse a gran velocidad facilita la aparición de resistencias y el recrudescimiento de las poblaciones tras los tratamientos por la ausencia de los enemigos naturales.

Si la plaga está suficientemente localizada, es recomendable reducir los tratamientos a los focos o rodales afectados utilizando productos selectivos.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Núñez, E.; Rodríguez, E. y Perdiguer, A. (2008). *Una nueva estrategia para el control de plagas en la alfalfa*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación Agraria. Gobierno de Aragón.

Núñez, E.; Rodríguez, E.; y Perdiguer, A. (2014). *Insectos y arácnidos beneficiosos para la agricultura*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación Agraria y Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón.

Pons, X. y Lloveras, J. (1999). *Densidad poblacional de pulgones en cultivares de alfalfa en los regadíos de Lleida*. Investigación Agraria. Prod. Prot Veg. 14: 405-413.

Pons, X. y Eizaguirre M. (2009). Cultivos extensivos en regadío: cereales, maíz y alfalfa. En: Jacas, J.A. y Urbaneja, A. (Eds.) *Control Biológico de plagas agrícolas*. Phytoma. Valencia. pp: 384-398.

Pons, X.; Núñez, E.; Lumbierres, B. y Albajes, R. (2005). *Epigeal aphidophagous predators and the role of alfalfa as a reservoir of aphid predators for arable crops*. European Journal of Entomology 102: 519-525.

Pons X.; Lumbierres, B.; Ribes, A. y Stary, P. (2011). *Parasitoid complex of alfalfa aphids in an IPM intensive crop system in northern Catalonia*. J. Pest Sci., 84: 437-445.





Therioaphis trifolii Monell (PULGÓN MOTEADO)



1. Ejemplares alados de *T. trifolii*



2. Individuo áptero de *T. trifolii*



3. Ejemplar momificado parasitado por himenóptero



4. *Deraeocoris* sp., mírido depredador de pulgón

Fotografías: Eva Núñez Seoane

Descripción

El pulgón moteado de la alfalfa, *Therioaphis trifolii*, es un hemíptero de la familia Aphididae de tamaño pequeño (unos 2 mm). Es fácilmente reconocible por su color amarillo pálido con varias líneas de manchas oscuras y con pequeñas espinas a lo largo de la zona dorsal del abdomen.

Los adultos pueden ser ápteros o alados. Éstos últimos presentan zonas sombreadas a lo largo de las nerviaciones alares. Los individuos alados son producidos en proporción variable en las distintas generaciones y su aparición está relacionada con la dispersión de la especie.

Therioaphis trifolii tiene varias generaciones al año en las que todos los individuos son hembras vivíparas que se reproducen asexualmente por partenogénesis. Solo en zonas de otras latitudes con inviernos fríos aparecen, en otoño o a finales del verano, machos y hembras que se reproducen sexualmente y cuyos huevos pasan el invierno.

Síntomas y daños

A diferencia de las otras dos especies de pulgones presentes en la alfalfa, el pulgón moteado suele localizarse en las zonas inferiores de las plantas y en el envés de las hojas, aunque, en caso de grandes infestaciones se pueden encontrar por toda la planta.

Esta especie de pulgón inyecta una toxina al alimentarse y puede provocar clorosis, deformaciones e importantes alteraciones en el crecimiento. Produce grandes cantidades de melaza, sustancia azucarada de desecho que favorece el crecimiento de hongos saprófitos que dan lugar a las fumaginas.

Éstas reducen la capacidad fotosintética de las plantas y pueden alterar la calidad del forraje haciendo que este adquiera un sabor desagradable que hace que sea rechazado por el ganado.

Los daños suelen aparecer inicialmente en forma de focos o rodales que se van extendiendo y que pueden llegar a confluir unos con otros. Las zonas afectadas pueden adquirir un aspecto marchito y retraso vegetativo.

Therioaphis trifolii es además vector del virus del mosaico de la alfalfa (AMV).

Periodo crítico para el cultivo

La temperatura es un factor clave en la dinámica de población de los pulgones. *Therioaphis trifolii* es una especie relativamente tolerante al calor por lo que su presencia suele asociarse a los meses de verano. Es frecuente que los máximos de población se den en julio, agosto o septiembre, según las zonas y años, aunque puede estar presente a niveles de población bajos en otros momentos del año.

El periodo más delicado es el rebrote tras el corte y en alfalfares recién establecidos hasta que las plantas han alcanzado un cierto desarrollo y son capaces de tolerar y compensar mejor el daño.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Como método de muestreo podrá utilizarse la manga entomológica o la recogida de muestras de tallos.

- **Manga entomológica** (consultar la ficha "Recogida de muestras en el cultivo de la alfalfa")
Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga (un pase = arco de 180°) recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomará en cada uno una muestra de 5 pases de manga entomológica. En ambos casos se calculará el número medio de pulgones por pase de manga.
- **Muestreo de tallos**
Hasta 2 ha se recogerá una muestra de 30 tallos recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se recogerá en cada uno una muestra de 10 tallos. Una vez recogida una muestra (= 10 o 30 tallos) se golpearán varias veces los tallos contra una bandeja blanca y se contará el número total de ejemplares desprendidos. Esta cifra se dividirá por el número de tallos para calcular el número medio de pulgones por tallo.

Cuando la alfalfa tiene menos de 15 cm la manga entomológica no recoge eficazmente los pulgones por lo que la valoración de la presencia de la plaga se hará mediante la recogida de muestras de tallos.

Las condiciones climáticas tienen un efecto importante sobre las poblaciones de pulgones. Las lluvias intensas y los vientos fuertes pueden provocar la caída de una gran cantidad de pulgones al suelo y causar una importante mortalidad. Es por ello importante volver a recoger muestras tras estos episodios antes de considerar la posibilidad de actuar contra la plaga.

Medidas de prevención y/o culturales

Adelantar el corte es una medida muy eficaz para controlar esta plaga y siempre preferible a la intervención química si falta una semana o menos para el corte.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de actuación varía en función de la altura de la alfalfa ya que el grado de tolerancia a la presencia de la plaga aumenta sustancialmente a medida que las plantas van creciendo. En cada parcela se medirá la altura de 10 tallos seleccionados al azar para calcular la altura media de la alfalfa en la fecha de muestreo.

Altura inferior a 25 cm: 100 pulgones por pase de manga o 10 pulgones/tallo

Altura entre 25 y 50 cm: 200 pulgones por pase de manga o 30 pulgones/tallo

Altura superior a 50 cm: 300 pulgones por pase de manga o 50 pulgones/tallo

Además de contar pulgones hay que valorar la presencia de enemigos naturales. Una proporción suficiente entre enemigos naturales y pulgones puede hacer innecesaria la actuación contra la plaga. No será necesario intervenir si hay un insecto auxiliar (coccinélidos (adultos y larvas), larvas de sírfidos, larvas de crisopa, nábidos, antocóridos) por cada 10 pulgones.

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

Depredadores, parasitoides y hongos entomopatógenos desempeñan un papel muy importante en el control de pulgones en la alfalfa. Es muy habitual que la presencia de pulgones en una parcela vaya acompañada de un incremento en las poblaciones de determinados enemigos naturales. Los pulgones son presa habitual de muchos de los depredadores que abundan en el cultivo: coccinélidos, crisopas, sírfidos, antocóridos, nábidos, míridos y carábidos, entre otros. Hay además un complejo de parasitoides asociado a las tres especies de pulgones que se pueden encontrar en el cultivo. Los pulgones parasitados se momifican y adquieren un color pajizo y un aspecto muy característico fácilmente reconocible en el campo.

Dejar franjas de alfalfa sin cortar es una estrategia de control biológico por conservación que reduce la mortalidad y dispersión y facilita la conservación de los enemigos naturales en las parcelas tras el corte. La presencia de las franjas puede facilitar la recolonización de las zonas cortadas por los enemigos naturales y con ello el control biológico natural de los pulgones.

Medios químicos

A la hora de valorar la conveniencia de realizar un tratamiento químico es fundamental tener en cuenta las poblaciones de enemigos naturales presentes en la parcela ya que éstos pueden reducir rápidamente las infestaciones de pulgón. La aplicación de tratamientos químicos innecesarios y poco selectivos puede ser especialmente grave en el caso de los pulgones. El hecho de tener varias generaciones y de ser capaces de reproducirse a gran velocidad facilita la aparición de resistencias y el recrudescimiento de las poblaciones tras los tratamientos por la ausencia de los enemigos naturales.

Si la plaga está suficientemente localizada, es recomendable reducir los tratamientos a los focos o rodales afectados utilizando productos selectivos.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

- Núñez, E.; Rodríguez, E.; y Perdiguier, A. (2008). *Una nueva estrategia para el control de plagas en la alfalfa*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación Agraria. Gobierno de Aragón.
- Núñez, E.; Rodríguez, E.; y Perdiguier, A. (2014). *Insectos y arácnidos beneficiosos para la agricultura*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación Agraria y Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón.
- Pons, X. y Lloveras, J. (1999). *Densidad poblacional de pulgones en cultivares de alfalfa en los regadíos de Lleida*. Investigación Agraria. Prod. Prot Veg. 14: 405-413.
- Pons, X. y Eizaguirre M. (2009). Cultivos extensivos en regadío: cereales, maíz y alfalfa. En: Jacas, J.A. y Urbaneja, A. (Eds.) *Control Biológico de plagas agrícolas*. Phytoma. Valencia. pp: 384-398.
- Pons, X.; Núñez, E.; Lumbierres, B. y Albajes, R. (2005). *Epigeal aphidophagous predators and the role of alfalfa as a reservoir of aphid predators for arable crops*. European Journal of Entomology 102: 519-525.
- Pons X.; Lumbierres, B.; Ribes, A. y Stary, P. (2011). *Parasitoid complex of alfalfa aphids in an IPM intensive crop system in northern Catalonia*. J. Pest Sci., 84: 437-445.

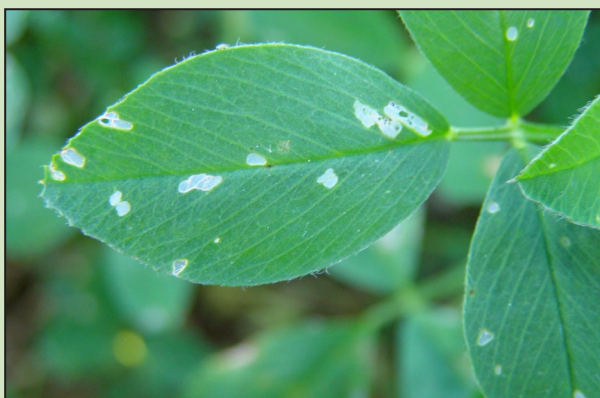




***Sminthurus viridis* (Linnaeus) (PULGUILLA DE LA ALFALFA)**



1. Adulto de *Sminthurus viridis*



2. Daños en folíolos



3. Plantas con daños generalizados



4. Detalle del daño

Fotografías: Eva Núñez Seoane

Descripción

Sminthurus viridis, la pulguilla de la alfalfa, es un colémbolo de pequeño tamaño (adultos de unos 3 mm) de color amarillo verdoso, sin alas y con el abdomen globoso. Como muchos colémbolos, tiene en la zona ventral del abdomen un órgano especial en forma de horquilla (furca) que le permite saltar distancias de hasta 30 cm. Las fases juveniles (ninfas), aunque de menor tamaño, tienen un aspecto muy semejante a los adultos.

Según las condiciones climáticas, puede tener entre 2 y 5 generaciones desde otoño hasta finales de primavera. Los adultos y ninfas mueren con climas cálidos y secos. Las hembras realizan la puesta en el suelo en grupos de 20 a 60 huevos. Las puestas realizadas a finales de la primavera o principios del verano pasan un periodo de diapausa estival y eclosionan con las lluvias de otoño. En nuestro país no se ha estudiado con detalle la biología de esta especie. La mayor parte de la información disponible a este respecto procede de Australia donde *S. viridis* está considerada un plaga importante de la alfalfa que puede causar graves daños en el cultivo.

Aunque muestra preferencia por las leguminosas, en especial por la alfalfa y los tréboles, es una especie polífaga que puede alimentarse de una gran variedad de plantas silvestres y cultivadas (cereales, gramíneas silvestres, hortícolas).

Síntomas y daños

Adultos y ninfas roen la epidermis superior de las hojas de alfalfa, dejando pequeñas zonas con una fina capa transparente que corresponden con el rodal de tejido devorado. En algunos casos,

esta fina capa puede llegar a romperse formando orificios que perforan las hojas. Estos daños pueden llegar a ser importantes si tenemos grandes infestaciones de pulguilla en alfalfas de primer año recién cortadas, o antes de realizar el primer corte. En estos casos la pérdida de superficie foliar puede retrasar el crecimiento de las plantas e incluso causar su muerte.

Los daños son más frecuentes en suelos arcillosos y es frecuente su aparición inicial en forma de rodales. La incidencia de esta plaga es irregular, sus daños suelen aparecer en zonas o parcelas concretas. Hay zonas productoras en las que *S. viridis* no está considerada plaga de la alfalfa.

Periodo crítico para el cultivo

Los daños más importantes suelen darse en primavera y otoño, con temperaturas suaves y humedad elevada. La humedad del suelo y la temperatura son factores críticos para la eclosión de los huevos y la supervivencia de ninfas y adultos. En algunas zonas donde esta plaga causa problemas, es frecuente que los mayores daños se den en el año de implantación del cultivo.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Observación visual de plantas con daños, principalmente en parcelas de primer año y en alfalfas establecidas antes de realizar el primer corte o recién cortadas.

Se debe prestar especial atención a parcelas con suelos arcillosos.

Medidas de prevención y/o culturales

Adelantar el corte siempre que sea posible.

Introducir el ganado, si las condiciones son adecuadas para ello, puede ser una medida eficaz para reducir de las poblaciones y los daños causados por esta plaga.

Umbral/Momento de intervención

Daños generalizados o en rodales: plantas con más del 20 % de las hojas con síntomas severos.

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

Hay algunas referencias de que la utilización de productos fitosanitarios formulados a base de piretrinas sintéticas para controlar otras plagas puede dar lugar a un aumento de la población de pulguilla.

En caso de disponer de productos autorizados para esta plaga, es recomendable reducir el área tratada a focos o rodales.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Baquero, E. y Jordana, R. (1999). *Notas sobre la presencia de Sminthurus viridis (Linnaeus, 1758) como plaga de la alfalfa en la ribera del río Arga (Navarra)*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 25: 107-110

Gimeno F. y Perdiquer A. (1993). *Estudio sobre la evolución en Aragón de los insectos fitófagos en alfalfa*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 19: 379-387.

Umina, P.; Hangartner, S. y McDonald, G. (2015). *Lucerne Flea*. Disponible en: <http://www.cesaraustralia.com/sustainable-agriculture/pestnotes/insect/Lucerne-flea>



***Spodoptera exigua* (Hübner), *S. littoralis* (Boisduval), *Loxostege sticticalis* (Linnaeus), *Helicoverpa armigera* (Hübner), *Autographa gamma* (Linnaeus) (ORUGAS DEFOLIADORAS)**



1. Larva de *Helicoverpa armigera* de color verde



2. Larva de *Helicoverpa armigera* de tonos marrones



3. Larva de *Spodoptera exigua*, visión lateral



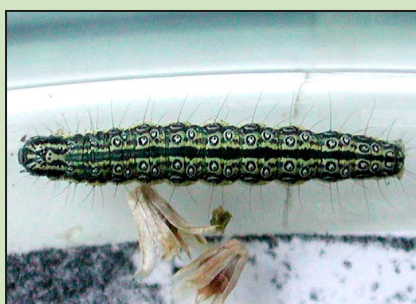
4. Larva de *Spodoptera exigua*, vista dorsal



5. Larva de *Autographa gamma*



6. Adulto de *Autographa gamma*



7. Larva de *Loxostege sticticalis* (Lepidoptera: Crambidae)



8. Adulto de *Loxostege sticticalis*

Fotografías: Eva Núñez Seoane

Descripción

El término "orugas defoliadoras" de la alfalfa hace referencia a las larvas de varias especies de lepidópteros que, en su mayoría, pertenecen a la familia Noctuidae. Se trata de especies polífagas que pueden causar daños en numerosos cultivos: alfalfa, maíz, pimiento, tomate, patata, etc., además de alimentarse de numerosas especies de plantas espontáneas. Difieren en sus características morfológicas, pero tanto su ciclo como los daños que pueden ocasionar en la alfalfa son similares. Aunque su presencia en el cultivo es habitual, raramente ocasionan daños de consideración.

Los adultos suelen aparecer a finales de primavera y las generaciones se van sucediendo entre junio y octubre. La mayoría de las especies crisalidan en el suelo, a poca profundidad.

Las larvas de algunas de las especies incluidas en este grupo, como *Spodoptera exigua* (rosquilla verde) y *S. littoralis* (rosquilla negra), están activas sobre todo por la noche, permaneciendo en la

superficie del suelo o bajo los restos de vegetación durante el día. Algo similar ocurre con la especie *Autographa gamma*, aunque, en este caso, son solo las primeras fases de desarrollo las que presentan actividad nocturna, permaneciendo durante el día inactivas sobre la superficie de las plantas.

Las orugas de *Spodoptera*, y especialmente, las de *Helicoverpa armigera*, manifiestan una gran variabilidad en su patrón de coloración (polimorfismo cromático), siendo más evidente en la última fase de desarrollo. Suelen darse también unas diferencias muy marcadas en el color y en las marcas del cuerpo entre distintas fases larvarias. Las larvas de la especie *A. gamma* se distinguen de todas las demás por tener tres en vez de cinco pares de falsas patas abdominales. El reducido número de falsas patas hace que, al desplazarse, el cuerpo se arquee formando un bucle.

Los adultos de algunas especies (*Autographa gamma*, *H. armigera*, *S. littoralis*, *S. exigua*) tienen capacidad para volar a grandes distancias (comportamiento migratorio) por lo que sus invasiones pueden ser repentinas y muy variables. Es también frecuente en muchas especies el desplazamiento en masa de las larvas de unas parcelas a otras en busca de alimento.

Síntomas y daños

Las larvas pueden alimentarse con gran voracidad de todas las partes verdes de las plantas, aunque consumen principalmente las hojas.

Periodo crítico para el cultivo

Las primeras larvas aparecen a finales de primavera pero los daños más importantes se observan en verano y principios de otoño (agosto-septiembre). La presencia de poblaciones importantes de larvas después del corte puede ocasionar retrasos considerables en el crecimiento, con consecuencias más graves en alfalfares recién establecidos.

Aunque su presencia en el cultivo es habitual, raramente ocasionan daños importantes. La aparición de esta plaga puede considerarse más o menos cíclica, de forma que solo cada pocos años se detectan niveles de población que puedan causar daños.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El método de muestreo (consultar la ficha "Recogida de muestras en el cultivo de la alfalfa") será la manga entomológica (35 cm de diámetro y mango de 60 cm). Hasta 2 ha se tomará una muestra de 10 pases de manga (un pase = arco de 180°) recorriendo la parcela en zigzag y evitando los márgenes. De 2 a 5 ha se dividirá la parcela en 4 sectores y se tomará en cada uno una muestra de 5 pases de manga entomológica. En ambos casos se calculará el nº de larvas/pase de manga.

Medidas de prevención y/o culturales

Adelantar el corte es una medida muy eficaz para controlar esta plaga y siempre preferible a la intervención química si queda una semana o menos para el corte.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de actuación será de 15 larvas/pase de manga.

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 productos a base de nematodos de las especies *Steinernema* y *Heterorhabditis* y bioinsecticidas de microorganismos entomopatógenos (virus, bacterias...) para el control de varias especies de orugas defoliadoras, aunque se desconoce su eficacia en alfalfa.

Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Diversas especies de parasitoides, depredadores (antocóridos, nábidos, neurópteros, carábidos, etc.) y entomopatógenos (virus, hongos y bacterias), habituales en la alfalfa pueden ejercer un control biológico natural eficaz de esta plaga.

Dejar, en cada corte, franjas de alfalfa sin cortar es una estrategia de control biológico por conservación que reduce la mortalidad y dispersión y facilita la conservación de los enemigos naturales en las parcelas tras el corte. La presencia de las franjas puede facilitar la recolonización de las zonas cortadas por los enemigos naturales y con ello aumentar la eficacia el control biológico natural.

Medios químicos

La presencia de poblaciones importantes de larvas es esporádica y sólo en el caso de que los niveles de población sean altos, se debe considerar la posibilidad de aplicar un tratamiento químico. La aplicación de tratamientos químicos innecesarios y poco selectivos elimina las poblaciones de enemigos naturales y pueden provocar un aumento en las poblaciones de las orugas defoliadoras.

En algunas especies (*Spodoptera exigua*, *S. littoralis*, *H. armigera*) se han detectado resistencias y su control con productos químicos, especialmente cuando las orugas son de gran tamaño, puede resultar difícil. Las larvas jóvenes son más sensibles a los plaguicidas.

Si se aplican tratamientos químicos contra las especies que muestran una actividad predominantemente nocturna (*S. exigua*, *S. littoralis*), se deben realizar principalmente al amanecer o al atardecer, puesto que las larvas están menos activas durante el día.

Siempre que sea posible, reducir el área tratada a focos o rodales.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Balachowsky, A.; Guennelon, G.; Real, P. y Touzeau, J. (1962). Superfamilie des Pyraloidea. *Loxostege sticticalis*. En: Balachowsky, A. (Ed.) *Entomologie Appliquée a l'Agriculture. Lépidoptères*. Tomo II. Vol. II. Masson et Cie, pp.1139-1159.

García, F. y Ferragut, F. (2002). Lepidópteros. En: *Plagas agrícolas*. Ed Phytoma España. Valencia. pp: 264-271.

Gómez de Aizpúrua, C. (1985). *Biología y morfología de las orugas Lepidoptera*. Tomo I. Noctuidae-Dilobidae. Boletín de Sanidad Vegetal, Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación. Fuera de Serie nº 5: 1-227.

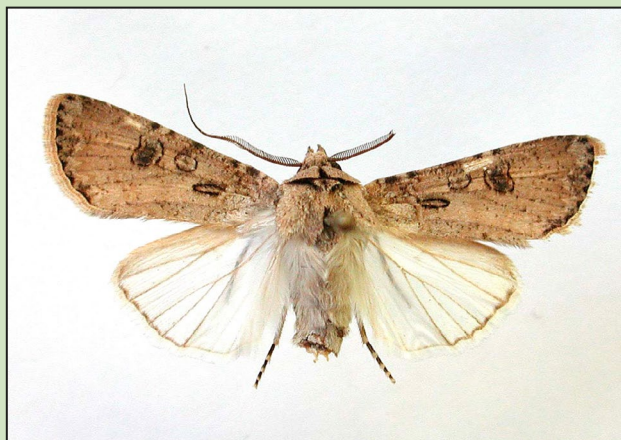
Gómez de Aizpúrua, C. (1987). *Biología y morfología de las orugas Lepidoptera*. Tomo IV. Noctuidae. Boletín de Sanidad Vegetal, Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación. Fuera de Serie nº 10: 1-248.

- Núñez, E.; Rodríguez, E. y Perdiguier, A. (2008). *Una nueva estrategia para el control de plagas en la alfalfa*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación Agraria. Gobierno de Aragón.
- OEPP/EPPO. (2003). *EPPO Diagnostic protocols for regulated pests PM 7/19 (1) Helicoverpa armigera*. Bulletin OEPP/EPPO 33, 289-295. En revisión (julio 2018)
- OEPP/EPPO, (2015). *EPPO Diagnostic protocols PM 7/124 (1). Spodoptera littoralis, Spodoptera litura, Spodoptera frugiperda, Spodoptera eridania*. Bulletin 45 (3), 410-444
- Sullivan, M. y T. Molet. (2007). *CPHST Pest Datasheet for Helicoverpa armigera*. USDA-APHIS-PPQ-CPHST. Revised April 2014.





Agrotis spp., *Peridroma saucia* (Hübner) (GUSANOS GRISES O ROSQUILLAS)



1. *Agrotis segetum* adulto



2. *Agrotis segetum* larva

Fotografías: Eva Núñez Seoane

Descripción

Se conoce por gusanos grises a diversas especies de lepidópteros pertenecientes a la familia Noctuidae. Son muy polífagas y en alfalfa causan daños solo esporádicamente, en especial cuando los cultivos anteriores han tenido problemas con esta plaga. Entre las especies más comunes se encuentran *Peridroma saucia* y, especialmente, varias del género *Agrotis*, siendo *Agrotis segetum* la más perjudicial en España.

Las larvas de *A. segetum* son de color gris uniforme, con pocos pelos y varios puntos negros en las zonas dorsal y lateral de cada segmento. Las de *P. saucia* se caracterizan por presentar, en la línea media dorsal, una fila de puntos amarillentos que suelen ser especialmente visibles en los segmentos centrales. Ambas especies pueden alcanzar de 3 a 5 cm en su última fase. Viven bajo tierra y salen a la superficie de noche para alimentarse de las partes de las plantas más próximas al suelo (en alfalfa rara vez ascienden a la parte aérea). Cuando se les molestan se enrollan en espiral, de ahí que se les conozca con el nombre de "rosquillas".

Los ciclos pueden variar de unas especies a otras. En nuestras latitudes *A. segetum* suele tener dos generaciones al año. Los adultos de la primera generación comienzan a verse en primavera y realizan las puestas en las hojas, las malas hierbas o en el suelo, al pie de la planta de la que han de alimentarse. Las larvas se alimentan de noche y se esconden en las grietas del suelo o bajos los restos de vegetación durante el día. Transcurridos de uno a tres meses, según las temperaturas, se entierran en el suelo para pupar. Al cabo de tres o cuatro semanas emergen los adultos de la siguiente generación (junio, julio y agosto). El número de generaciones y su duración, dependen mucho de las temperaturas. La fase invernal varía según las especies. En el caso de *A. segetum*, es la larva la que pasa el invierno en el suelo, en el interior de un capullo terroso.

Las condiciones ambientales y los desplazamientos de adultos a grandes distancias (migraciones) provocan grandes fluctuaciones poblacionales, muy características de este grupo de lepidópteros.

Síntomas y daños

Los daños más importantes se dan en parcelas recién sembradas, cuando las plantas de alfalfa son todavía pequeñas. Las larvas cortan las plantas jóvenes a nivel del cuello siendo frecuente

ver plantas secas caídas en el suelo o que se arrancan con facilidad. Escarbando alrededor de la planta afectada se suele encontrar a la oruga enrollada en espiral. En alfalfas ya establecidas los daños son de menor importancia aunque, en caso de grandes poblaciones, especialmente poco después del corte, puede producirse un retraso en el crecimiento al alimentarse las larvas de los nuevos brotes.

Periodo crítico para el cultivo

La época de implantación del cultivo y el rebrote tras el corte son los periodos en los que se pueden producir los daños de mayor repercusión para el cultivo.

Se trata de una plaga esporádica que solo causa daños importantes en determinados años y zonas, y especialmente, cuando el cultivo anterior ha tenido problemas importantes con esta plaga.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Observación visual de plantas cortadas. Presencia de larvas bajo la capa superficial del suelo en la base de las plantas dañadas.

Medidas de prevención y/o culturales

Se debe evitar sembrar alfalfa si el cultivo anterior ha tenido un problema importante con esta plaga. En caso de que esto no sea posible, el laboreo puede destruir una gran cantidad de pupas y/o larvas y disminuir los niveles de infestación.

El riego por inundación puede provocar la muerte de muchas larvas y facilitar la acción depredadora de los pájaros al forzar la salida de aquéllas a la superficie.

Umbral/Momento de intervención

Presencia significativa de plantas cortadas o con daños.

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 productos a base de nematodos de las especies *Steinernema* y *Heterorhabditis* y bioinsecticidas de microorganismos entomopatógenos (virus, bacterias...) para el control de *Agrotis* sp., aunque no se ha comprobado su eficacia en alfalfa.

Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Aunque no existe ningún método de control biológico específico para el control de esta plaga en alfalfa, cuando las condiciones son favorables, el control biológico natural ejercido por numerosos enemigos naturales (virus, hongos, himenópteros y dípteros parasitoides, depredadores) contribuye de forma muy eficaz a reducir las poblaciones de estos noctuidos.

Dejar franjas de alfalfa sin cortar es una estrategia de control por conservación que reduce la mortalidad y dispersión y facilita la conservación de los enemigos naturales en las parcelas tras el corte. La presencia de las franjas puede facilitar la recolonización de las zonas cortadas por los enemigos naturales y con ello el control biológico natural.

Medios químicos

Solo está indicado si el nivel de daño es alto, especialmente en alfalfas recién implantadas. Los tratamientos deben aplicarse al amanecer o al atardecer, puesto que las larvas no suelen estar activas durante el día. Emplear productos en forma de cebo o altos volúmenes de caldo.

Siempre que sea posible reducir el área tratada a focos o rodales.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Cayrol, R.A. (1963). Famille des Noctuidae. En: Balachowsky, A. (Ed.) *Entomologie appliquée a l'agriculture*. Tome II, Vol. II. Lepidopteres. Paris, Masson et Cie, pp: 1275-1288.

García, F. y Ferragut, F. (2002). Lepidópteros. Los gusanos grises. En: *Las plagas agrícolas*. Ed Phytoma España. Valencia. pp: 262-264

Gómez de Aizpúrua, C. (1987). *Biología y morfología de las orugas Noctuidae*. Tomo IV. Boletín de Sanidad Vegetal. Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación. Fuera de Serie nº 10: 1-227.

Núñez, E.; Rodríguez, E. y Perdiquer, A. (2008). *Una nueva estrategia para el control de plagas en la alfalfa*. Informaciones técnicas. Dirección General de Alimentación Agraria. Gobierno de Aragón.

Planes, S. y Carrero, J.M. (1995). Plagas y enfermedades de las plantas de huerta. Gusanos grises. En: *Plagas del campo*. Mundi-Prensa. pp 390-392.



Microtus arvalis (Pallas) y *M. duodecimcostatus* (de Selys-Longchamps) (TOPILLOS)



1. Topillo campesino, aspecto macizo y redondeado, con orejas pequeñas



2. Diferencias de aspecto y tamaño de cola entre topillo campesino (derecha) y ratones de campo (izquierda)



3. Topillo campesino (izquierda) y mediterráneo (derecha)



4. Madrigueras de topillo mediterráneo con montículos de tierra



5. Madrigueras de topillo campesino, bocas abiertas y presencia de caminillos



6. Caminos excavados por topillo mediterráneo, expuestos al retirarse la nieve

Fotografías: Elena Fuentes Marcos (ITACYL) (1), Pedro zuriaga Herrero (CSCV) (2, 4 y 6), Rubén de la Iglesia Sánchez (ITACYL) (3), Mercedes Fernández Villán (ITACYL) (5)

Descripción

Microtus arvalis (topillo campesino) y *M. duodecimcostatus* (topillo mediterráneo) son dos especies de roedores de la familia Cricetidae (subfamilia Arvicolinae) que excavan galerías en el suelo y pueden causar daños de consideración en prácticamente todos los cultivos donde estén presentes (alfalfa, cereal, hortícolas, frutales, olivo, etc.).

Ambas especies son de tamaño pequeño (entre 8 y 15 cm), aspecto macizo y redondeado, y cola muy corta (menor que la mitad de la longitud del cuerpo). *Microtus duodecimcostatus* alcanza un tamaño máximo algo menor, tiene el cuerpo de aspecto más cilíndrico, pelaje más corto y orejas más pequeñas, confundiéndose éstas entre el pelo. En ambos casos, las patas son cortas y robustas y, en las posteriores, el topillo mediterráneo presenta cinco almohadillas en la huella plantar, frente a las seis que posee el topillo campesino.

Habitán en madrigueras que excavan en el suelo, formadas por una red de galerías más o menos compleja que conecta nidos y cavidades con el exterior. El topillo mediterráneo es de carácter más subterráneo, mientras que el campesino alterna, tanto de día como de noche, periodos cortos de actividad en el exterior con el reposo en los túneles.

Ambas especies tienen una gran capacidad reproductora, por lo que, si las condiciones son adecuadas, pueden experimentar grandes incrementos de población en poco tiempo. Su ciclo reproductivo depende de las condiciones ambientales. *Microtus duodecimcostatus* se puede reproducir a lo largo de todo el año, con mínimos en invierno o, en zonas con altas temperaturas estivales, en verano. En el caso de *M. arvalis*, la tasa de reproducción es máxima en primavera, va descendiendo hasta finales del otoño y es mínima durante el invierno. Sin embargo, cuando los

inviernos son suaves, esta especie también puede presentar actividad reproductora significativa durante todo el año.

Las explosiones demográficas del topillo campesino se ven favorecidas por determinadas condiciones ambientales que promueven el crecimiento de la cubierta vegetal. Esto aumenta la disponibilidad de alimento y la protección frente a los depredadores, lo que, a su vez, facilita la supervivencia y la reproducción. Tras la aparición de estos máximos, la población se colapsa por causas naturales (enfermedades, presión de los depredadores, escasez de alimento, etc.) y recupera sus niveles habituales de baja densidad.

Síntomas y daños

Microtus duodecimcostatus consume principalmente las raíces, mientras que *M. arvalis* se alimenta de todas las partes de las plantas de alfalfa. Los daños subterráneos se manifiestan en una pérdida de vigor y/o desecación parcial o total de las plantas, pudiendo llegar a causar su muerte. En las partes aéreas, se observa la presencia de mordeduras en tallos y hojas, o incluso la ausencia total de planta.

Los daños comienzan a ser evidentes en las proximidades de las madrigueras, pudiendo generar rodales visibles a su alrededor, que van aumentando en número y tamaño a medida que las colonias crecen y los individuos tienen que aumentar su radio de acción en busca de alimento. Esto puede provocar pérdidas importantes de producción, llegando incluso a comprometer la persistencia del cultivo.

Periodo crítico para el cultivo

Los topillos pueden estar activos durante todo el año y la alfalfa es uno de los hábitats y fuente de alimento preferido por estos roedores. Sin embargo, es durante los periodos de explosión demográfica cuando las pérdidas de producción pueden llegar a ser totales, llegando, en ocasiones, a comprometer la propia persistencia del cultivo.

Aunque aún no están claras las causas que provocan las explosiones demográficas del topillo campesino, la probabilidad de aparición de una plaga a nivel regional se relaciona con primaveras y otoños lluviosos, y veranos e inviernos suaves. Estas condiciones, entre otros efectos, promueven el desarrollo de la cubierta vegetal, que proporciona refugio y disponibilidad continua de alimento a los topillos, aumentando su supervivencia y favoreciendo su reproducción.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Las bocas de las galerías de *M. arvalis* suelen estar abiertas, mientras que en las de *M. duodecimcostatus* aparecen montículos de tierra. El topillo campesino tiende a desplazarse siguiendo siempre los mismos recorridos, creando una red de caminillos superficiales que comunican unos nidos con otros y con las zonas donde buscan el alimento. En el topillo mediterráneo no se suelen apreciar esos caminillos, apareciendo, en ocasiones, caminos semi-excavados, a modo de galerías sin techo.

La mera presencia de madrigueras no es criterio suficiente para determinar la presencia de topillos, puesto que pueden permanecer en el terreno durante mucho tiempo después de haber sido abandonadas. Aun cuando se detecte actividad, es necesario tener en cuenta que otras especies, como los ratones de campo o las musarañas, pueden habitar colonias abandonadas de topillo. Para confirmar la especie presente en la parcela, se pueden instalar trampas o provocar la salida de los individuos inundando paulatinamente las madrigueras mediante el apoyo de un depósito móvil con agua y una manguera.

La estimación de la población de topillos se puede llevar a cabo mediante la instalación de trampas o la observación de huras activas (presencia de excrementos, acumulaciones de restos vegetales frescos, excavación reciente, etc.). En ambos casos, se trazan recorridos de 100 m en línea recta, que se dividen en tramos de 3 m, con una anchura de 1,5 o 2 m. En cada recorrido se calcula el porcentaje de tramos con huras activas o con trampas con capturas. Se debe tener en cuenta que el uso de trampas en campo requiere autorización. Estas estimaciones deben hacerse, al menos, una vez por estación.

Medidas de prevención y/o culturales

Antes de sembrar alfalfa es muy eficaz llevar a cabo un laboreo profundo para evitar el establecimiento de los topillos o destruir las madrigueras, si éstas ya están presentes.

Es también fundamental, antes de la implantación, detectar la posible presencia de poblaciones residuales en los márgenes del terreno o zonas adyacentes sin cultivar, ya que estas zonas constituyen un refugio clave para los topillos. Controlar la cubierta vegetal en estas zonas, mediante pastoreo o desbroce, puede ayudar a reducir las poblaciones y la colonización de las parcelas de alfalfa.

En alfalfas de dos o más años, se recomienda realizar (al menos una vez cada tres años) laboreo superficial (grada o rastra) en la época de reposo invernal, para destruir las galerías y las huras superficiales.

La presencia de una cubierta vegetal abundante favorece a los topillos. Por ello, es recomendable incrementar la frecuencia de los cortes, dejando siempre la cubierta lo más superficial posible y retirando el forraje de la parcela con prontitud. En cualquier caso, debe mantenerse lo más corta posible durante la época de reposo invernal de la alfalfa.

Facilitar la entrada de ganado permite mantener una altura adecuada de la cubierta vegetal y aumentar la compactación del suelo, dificultando la construcción de nuevas galerías.

En alfalfas con posibilidad de riego, se recomienda provocar la inundación total de la parcela al menos una vez al año, incrementar al máximo la frecuencia de los riegos y retirar los tubos de riego cuando no sean necesarios.

Para el control de colonias puntuales se puede recurrir a la inundación, utilizando la cuba y una manguera, o bien a la destrucción física de las galerías mediante azada o con ayuda de un apero enganchado al tractor, hundiéndolo solo en las zonas donde se observen las colonias.

Cuando se levante la alfalfa, inmediatamente después a la última siega, con independencia de si va a ser sembrada o no con otro cultivo, se debe llevar a cabo un laboreo lo más profundo posible.

Umbral/Momento de intervención

Un incremento del porcentaje de tramos con huras activas, o con capturas (ver apartado de seguimiento y estimación de riesgo) entre dos periodos consecutivos que, además, sea mayor que el porcentaje habitual para el momento del año en el que se realicen las estimaciones, puede indicar el comienzo de una fase de crecimiento demográfico. No obstante, hay que tener en cuenta que para hacer una estimación de cómo van a evolucionar las poblaciones, sería necesario tener también en cuenta su estado reproductivo.

En cualquier caso, la prevención y control del topillo requiere no esperar a que se detecten evidencias de riesgo. En zonas con presencia endémica de topillo, es recomendable adaptar el manejo de las alfalfas de forma continua mediante la implementación de medidas preventivas.

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.

Conviene señalar que ninguna de las medidas preventivas, culturales o alternativas al control químico será suficiente por sí sola para erradicar el problema de los topillos. La combinación, en la medida de lo posible, de todas ellas, será lo que haga posible la minimización del riesgo.

Medios biológicos

El control biológico ejercido por algunos de los depredadores naturales de los topillos, como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o la lechuza común (*Tyto alba*) se puede potenciar mediante la instalación de cajas nido, para facilitar su nidificación, y posaderos (con percha en forma de T), para favorecer la detección de las presas.

La inundación de las parcelas, además de matar a las crías, hace que los topillos salgan de las galerías y queden expuestos, facilitándose así la acción de los depredadores. Un efecto similar se produce con la remoción del terreno que, al destruir las galerías, provoca la salida de los topillos supervivientes.

Medios físicos

En zonas reducidas o con baja densidad de población, puede recurrirse a la instalación de trampas como medida de control. Para evitar la captura de especies no diana, se deben utilizar sistemas de trampeo de actuación lo más específica posible. En el caso del topillo campesino, las trampas podrán situarse en el exterior de la boca de las huras o en los caminillos de tránsito. En el caso del topillo mediterráneo, es preferible instalarlas en el interior de la boca de las toperas activas.

Medios químicos

Los productos autorizados para el control de esta plaga solo pueden ser aplicados por personal especializado con carnet de usuario profesional de productos fitosanitarios, nivel fumigador. Es importante tener presente que, en el momento de publicación de esta guía, el uso en campo de los rodenticidas anticoagulantes no está autorizado.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Arenaz, A. M. (2006). *Control de vertebrados perjudiciales en Agricultura*. Valladolid. Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León.

Betrán, E.; Pérez, J.M.; Perdiguier, A.; Zuriaga P. y López, A. (2018). *Micromamíferos y sus daños en la agricultura*. Informaciones Técnicas. Centro de Sanidad y Certificación Vegetal. Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario. Gobierno de Aragón.

Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. *ORDEN AYG/96/2019, de 5 de febrero, por la que se establece la estrategia de gestión integrada de riesgos derivados de la presencia de topillo campesino, *Microtus arvalis* (Pallas), en el territorio de Castilla y León*. Boletín Oficial de Castilla y León (BOCYL) de 8 de febrero de 2019, Pp. 5679-5700.

Cotilla, I. y Palomo, J. (2007). *Microtus duodecimcostatus* (de Sélys-Longchamps, 1839), topillo mediterráneo. Pp. 422-425. En: Palomo, L. J.; Gisbert, J. y Blanco, J.C. (Eds). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU

González-Esteban, J. y Villate, I. (2007). *Microtus arvalis* (Pallas, 1778), topillo campesino. Pp. 426-428. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J.C. (Eds). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU.

Hernández, M. C.; Sánchez-González, B.; Navarro-Castilla, A. y Barja, I. (2017). *Topillo campesino - Microtus arvalis*. En: Salvador, A.; Barja, I. (Eds.). *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Disponible en:
<http://www.vertebradosibericos.org/mamiferos/micarv.html>

Jacob, J., Manson, P., Barfknecht, R. y Fredricks T. (2014). *Common vole (Microtus arvalis) ecology and management: implications for risk assessment of plant protection products*. *Pest Management Science* 70: 869-878.

Jacob, J. y Tkadlec, E. (2010). Rodent outbreaks in Europe: dynamics and damage. Pp. 207-224. En: Singleton G.R., Belmain, S.R., Brown, P.R. y Hardy, B. (Eds). *Rodent outbreaks: ecology and impacts*. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2001). *Daños en la agricultura causados por vertebrados*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 177 pp.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *REAL DECRETO 409/2008, de 28 de marzo, por el que se establece el programa nacional de control de las plagas del topillo de campo, Microtus arvalis (Pallas), y otros microtininos*. Boletín Oficial del estado (BOE) de 9 abril 2008, Pp. 19217-19219.

Observatorio de plagas y enfermedades agrícolas de Castilla y León. *El topillo campesino*. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería, Junta de Castilla y León. Disponible en:
<http://plagas.itacyl.es/topillo-campesino>



***Ditylenchus dipsaci* (Khün) Filipjev (NEMATODO DEL TALLO DE LA ALFALFA)**



1. Sintomatología en tallos y corona



2. Sintomatología en tallos y corona



3. Zona con daños en campo

Fotografías: Miguel Cambra Álvarez

Descripción

Ditylenchus dipsaci s.l. (Anguinidae) es una especie de nematodo fitoparásito de sistemática muy compleja, con numerosas formas y razas biológicas que, en conjunto, son capaces de infectar a más de 500 especies de plantas de 50 familias distintas. Cada raza presenta un rango de huéspedes limitado y la asociada a alfalfa es capaz de infectar también otros géneros de leguminosas forrajeras y ciertas especies silvestres.

Se trata de una especie de nematodo de tamaño moderado (1-1,3 mm de longitud) que vive como endoparásito, especialmente en las partes aéreas de las plantas de alfalfa (corona y tallos sobre todo, pero también en hojas y flores) aunque, ocasionalmente, también invade las raíces. El ciclo de vida incluye una fase de huevo, cuatro fases juveniles y el adulto. Todas las fases activas del ciclo (adultos y juveniles) tienen capacidad de infectar a la alfalfa, aunque, únicamente el cuarto estadio juvenil es capaz de entrar en un estado de latencia/quiescencia, deshidratado e inactivo, y sobrevivir largos periodos de sequía tanto en el suelo como en semillas o restos de vegetación. Los nematodos pueden agruparse formando unas masas características a modo de ovillos ("lana de nematodos") que, en ocasiones, se pueden observar durante el proceso de extracción del agua, sobre las plantas o en los residuos secos que quedan en el campo tras el corte.

La presencia en semillas y material vegetal seco de nematodos infectivos en el cuarto estado juvenil es importante para la dispersión pasiva del nematodo a grandes distancias. En estado desecado el patógeno puede sobrevivir al paso por el tracto intestinal del ganado porcino y bovino, en la superficie o en el interior de las semillas infestadas.

Aunque *D. dipsaci* puede encontrarse en el suelo, los nematodos solo suelen abandonar las plantas cuando las condiciones en el tejido vegetal se vuelven desfavorables. Aprovechan la presencia de agua o de condiciones de alta humedad para pasar de unas plantas a otras.

Síntomas y daños

Los daños suelen aparecer en rodales o áreas delimitadas de plantas con crecimiento atrofiado o muertas. Es frecuente que estas zonas, que suelen acabar invadidas por malas hierbas, se amplíen tras el riego, ya que los nematodos aprovechan el agua para pasar de unas plantas a otras.

Las plantas infectadas presentan tallos con crecimiento atrofiado, nudos hinchados y entrenudos cortos. En la base de los tallos y la corona pueden aparecer zonas necróticas. Cuando los nematodos penetran en las hojas, éstas pueden aparecer deformadas y, en ocasiones, presentar un color amarillento o blanquecino por la destrucción de los cloroplastos. Si la infección progresa, los tallos se secan, el tejido de la corona se destruye y, finalmente, la planta acaba muriendo.

Ocasionalmente, el nematodo puede alimentarse a nivel de las raíces provocando la aparición de cavidades internas o formaciones de aspecto similar a las agallas.

Las lesiones provocadas por *D. dipsaci* pueden facilitar la entrada de hongos (como *Fusarium* spp.) y bacterias que provocan infecciones secundarias.

Si el nivel de infestación es muy severo el mantenimiento del cultivo puede llegar a ser inviable.

Periodo crítico para el cultivo

La actividad del nematodo se ve favorecida por las temperaturas suaves y la alta humedad por lo que los síntomas y daños más severos suelen darse en primavera, en el primer y segundo corte de la alfalfa.

Cuando se aproxima el verano, con las altas temperaturas y el ambiente seco, los nematodos disminuyen su actividad, entran en estado de latencia o mueren y, si la infestación no es muy severa, las plantas pueden recuperar un crecimiento normal. Sin embargo, especialmente en caso de niveles de infestación altos, los patógenos pueden reactivarse y los daños reaparecer cuando las condiciones vuelvan a ser favorables.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Realizar el seguimiento en primavera, mediante la observación de la presencia de daños en la parcela.

Para confirmar que *D. dipsaci* es el causante de los daños es necesario recoger muestras de plantas con síntomas y llevarlas al laboratorio del Servicio de Sanidad Vegetal.

Medidas de prevención y/o culturales

La utilización de variedades resistentes es una de las pocas formas de control de este patógeno aunque, incluso en estas variedades puede haber un porcentaje relativamente alto de plantas susceptibles. En zonas donde el nematodo está presente, las variedades más productivas y persistentes suelen ser precisamente las que muestran un mayor grado de resistencia frente a *D. dipsaci*.

Dado que la raza de *D. dipsaci* que afecta a la alfalfa tiene un rango de huéspedes reducido, una de las medidas más eficaces para disminuir o eliminar las poblaciones de este patógeno es la rotación (cada 3-4 años) con cultivos donde el nematodo no se puede reproducir (trigo, cebada, maíz, algodón, girasol).

Utilizar semilla certificada con pasaporte fitosanitario (*D. dipsaci* es un patógeno de cuarentena), limpiar la maquinaria agrícola, cortar las parcelas infestadas al final y evitar la entrada de agua procedente de parcelas donde se ha confirmado la presencia del patógeno, son medidas muy importantes para evitar la dispersión del nematodo y la infestación de las parcelas.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, intervenir en función de la extensión de los síntomas, las condiciones meteorológicas y el riesgo de infección en la parcela (drenaje, proximidad de parcelas infectadas).

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Escuer, M. (1998). *Nematodos del género Ditylenchus de interés fitopatológico*. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 24: 773-786.

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M. Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). "*Ditylenchus dipsaci*", *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).

Nombela, G.; Navas, A. y Bello, A. (1985). *Ditylenchus dipsaci en los cultivos de leguminosas y cereales de la Región Central*. Boletín del Servicio de Plagas. 11: 205-216.

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp, W.O. (Eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 72.



Erysiphe polygoni DC., *E. pisi* DC. (OIDIO DE LA ALFALFA)



1. Síntomas en planta



2. Síntomas y micelio en folíolos



3. Síntomas y micelio en folíolos



4. Síntomas y micelio en folíolos

Fotografías: Vicente González García

Descripción

El oidio de la alfalfa es atribuido al menos a dos especies del género *Erysiphe* (*E. polygoni* y *E. pisi*), pertenecientes al orden Erysiphales, un grupo de ascomicetos generalmente parásitos obligados de numerosas especies de plantas cultivadas. Ambas especies son hongos con una distribución global y un rango de hospedantes amplio, capaces de infectar un gran número de especies de leguminosas (guisante, lenteja, altramuza, etc.).

El micelio infectivo de estos hongos forma estructuras que penetran en la epidermis foliar, y posteriormente forman estructuras arborescentes en las células epidérmicas, produciendo también un micelio grisáceo en superficie con conidióforos productores de cadenas de nuevos conidios (esporas). Las estructuras de reproducción sexual, consistentes en puntos negros globosos tanto en haz como en envés, son difíciles de observar en alfalfa.

Síntomas y daños

El oidio es una enfermedad que afecta a hojas y tallos jóvenes, con una sintomatología característica a base de manchas irregulares, a veces coalescentes, de una especie de moho blanquecino o levemente grisáceo cenizo (micelio) tanto en el haz como en el envés de los folíolos atacados. Esta sintomatología suele presentarse en las partes más bajas del follaje y, al final del ciclo infectivo, las lesiones de hojas y tallos suelen evolucionar a manchas necróticas pardo-negruzcas. La producción de conidios suele darse en ambas caras de la superficie foliar.

Periodo crítico para el cultivo

En las zonas de cultivo de alfalfa en nuestro país, es una enfermedad relativamente frecuente y prevalente, aunque los episodios infectivos no suelen ser intensos y los daños suelen resultar escasos. Las condiciones más favorables para el desarrollo de la enfermedad se dan en zonas de cultivo con valores templados de temperatura y baja humedad, junto con la existencia de noches frescas que permitan la formación y maduración del micelio.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Los seguimientos se realizarán a principios de primavera, en condiciones de baja humedad y temperaturas frescas, mediante la observación visual de los síntomas sobre las hojas y tallos jóvenes.

En las zonas donde esta patología es especialmente endémica, las infecciones ocurren tras la activación de los propágulos invernantes (conidios y micelio en restos de cosecha, huéspedes alternativos o incluso semillas) a principio de la primavera. Los ciclos de germinación y reinfección conidial suelen ser cortos (aproximadamente 5 días). En alfalfa, las estructuras de reproducción sexual (cleistotecios) son difíciles de observar y no parecen tener un papel relevante en la dispersión e infectividad del patógeno. Debido a que la alta humedad (presencia de agua durante largo tiempo en las parcelas, episodios prolongados de lluvia, etc.) disminuye la viabilidad de los conidios de *Erysiphe*, los episodios en zonas con alta precipitación o irrigadas masivamente suelen ser poco severos e importantes.

Medidas de prevención y/o culturales

Aunque en nuestro país no es una patología de importancia económica para el cultivo, existen algunos cultivares con niveles de resistencia y/o tolerancia muy variable. En la actualidad, y para casos de infecciones importantes y prevalentes, se aconseja adelantar la siega, realizar el corte lo más bajo posible y la pronta retirada del forraje para evacuar inóculo potencial y reducir los ciclos de reinfección.

Umbral/Momento de intervención

No se ha definido un umbral de actuación, intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Kraft, J.M. y Pflieger, F.L. (Eds.) (2000). *Compendium of Pea diseases and Pests*. APS Press. The American Phytopathological Society, p. 28.

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp., W.O. (Eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 16.



Peronospora trifoliorum de Bary = *Peronospora aestivalis* Syd. (MILDIÚ DE LA ALFALFA)



1. Síntomas en hoja



2. Síntomas en hoja



3. Síntomas en hoja



4. Micelio y esporangios de *P. trifoliorum*

Fotografías: Vicente González García

Descripción

Peronospora trifoliorum pertenece a la clase de los Oomicetos, un grupo de pseudohongos protistas, estudiados habitualmente en fitopatología debido a que muchos de sus géneros parasitan, de modo obligado (parásitos intracelulares), a una gran cantidad de especies vegetales de interés agronómico. Como el resto de especies de grupos afines, *P. trifoliorum* posee un micelio que se desarrolla intracelularmente con estructuras tipo haustorio (estructuras por las que absorbe nutrientes), y que produce, en el exterior de los estomas foliares, conidióforos arborescentes que originan un tubo germinativo capaz de infectar nuevas células. Las esporas sexuales (oósporas) se generan en el interior de estructuras globosas (oogonios) producidas de forma dispersa.

Síntomas y daños

El mildiú de la alfalfa provoca la aparición en los folíolos, de zonas amarillentas o cloróticas muy localizadas, de aspecto variegado, tanto en el haz como en el envés. En condiciones de alta humedad y temperatura, el envés foliar presenta un tono grisáceo que corresponde con el crecimiento del micelio.

En infecciones sistémicas pueden verse afectadas hojas enteras y tallos jóvenes o rebrotes, presentando éstos unos entrenudos más cortos (aspecto hinchado) y las primeras, un enrollamiento sobre su eje principal.

Periodo crítico para el cultivo

Los daños más importantes se producen en el momento de establecimiento del alfalfar o en parcelas de segundo año de cultivo, en donde las plántulas jóvenes pueden resultar tan dañadas que no sean capaces de sobrevivir al invierno.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento se realizará en primavera, en condiciones de elevada humedad y temperaturas frescas, mediante la observación visual de los síntomas y principalmente en la época de implantación del cultivo.

El mildiú es una patología extendida globalmente a todas las zonas donde se ha implantado el cultivo de la alfalfa, aunque, en nuestro país, no suele revestir gravedad. La aparición en nuestras latitudes suele estar asociada a periodos climáticos favorables con presencia de temperaturas frescas y alta humedad ambiental, generalmente en la primavera. Bajo este tipo de condiciones, el micelio del hongo, que sobrevive al invierno en ramas y yemas, es capaz de producir el inóculo primario que desencadena las primeras infecciones del año. Este micelio produce propágulos (esporas) que, aunque frágiles y con poca capacidad de supervivencia, son capaces de producir, en condiciones favorables, ciclos de reinfección secundarios cada 5 días aproximadamente.

Medidas de prevención y/o culturales

En la actualidad existen cultivares con un amplio rango de tolerancia/resistencia al mildiú disponibles en la mayoría de áreas productoras. En general, casi todas las variedades comerciales actuales contienen un pequeño porcentaje de individuos con algún grado de resistencia, por lo que la explotación de estas resistencias naturales resulta un método de control adecuado.

El establecimiento o siembra primaveral en zonas frescas y húmedas con infecciones otoñales habituales, previene el ataque y debilitamiento de las plántulas, favoreciendo su supervivencia invernal.

Finalmente, el adelanto del primer corte y una retirada lo más limpia y rápida posible de forraje permite reducir considerablemente la presencia de inóculo en campo.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido un umbrales de actuación, intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Alarcón-Zúñiga, B.; Espinosa-Trujillo, E.; García-Juárez, M. y Espinosa-Carrillo, O. (2008). *Manual de Plagas y Enfermedades de la Alfalfa (Medicago sativa L.)*. Fundación Hidalgo Produce, A.C. México. 65 pp.

Goldberg, N.P. (2000). *Downy Mildew On Alfalfa*. Guide A-326. Cooperative Extension Service, New Mexico State University, Las Cruces, NM.

Long, R.F. y otros. (2017). *UC IPM Pest Management Guidelines Alfalfa*. UC ANR Publication 3430. Oakland, CA. 120 pp.

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp., W.O. (eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 12.



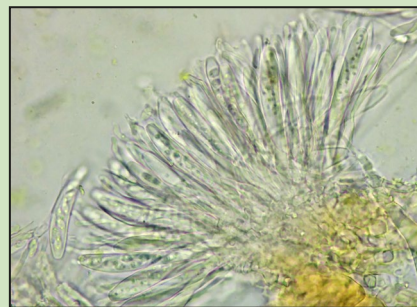
***Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. (VIRUELA DE LA ALFALFA)**



1. Sintomatología foliar, lesiones en hoja



2. Sintomatología foliar, lesiones en hoja



3. Pseudoapotecios al microscopio

Fotografías: Vicente González García

Descripción

Pseudopeziza medicaginis (sinónimo *P. trifoli* f. *medicaginis* (Lib.) Rehm.) es un hongo ascomiceto perteneciente al orden Helotiales, asociado principalmente a las hojas de la alfalfa. Forma parte de un complejo de especies muy cercanas (*P. trifoli*, *P. jonesi*, etc.), especializadas en parasitar los tejidos foliares de diversas especies de leguminosas pratenses.

Síntomas y daños

La sintomatología característica en alfalfa consiste en la formación, en ambas caras de los folíolos, de lesiones circulares en diversos tonos pardos, rodeadas de un margen externo más claro y distribuidas uniformemente. El ataque suele producirse sobre todo en los folíolos de la base de la planta. En el centro de las lesiones maduras, suelen aparecer las fructificaciones del hongo en forma de discos aplanados (pseudoapotecios) que contienen las esporas sexuales (ascósporas).

En los casos de afección severa, las lesiones llegan a cubrir más del 50 % de la superficie de los folíolos, lo que causa amarilleamiento y desecación, pudiendo provocar severas defoliaciones.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento se realizará en los primeros y últimos cortes, especialmente en alfalfas recién implantadas, mediante la observación visual de los síntomas.

Los episodios prolongados de tiempo húmedo y fresco, presentes en primavera e invierno principalmente, favorecen la colonización del hongo. Además, la existencia de suelos excesivamente irrigados o encharcados permanentemente, favorece también la prevalencia y posterior reinfección a partir de propágulos.

En campo, las plantas afectadas suelen aparecer como rodales más o menos extensos de aspecto aparentemente clorótico. Es comúnmente aceptado que unos niveles de afección de en torno a unas 30 lesiones por folíolo pueden causar un amarilleamiento total y posterior defoliación de los mismos, lo que puede comprometer el desarrollo de las plantas dañadas.

Medidas de prevención y/o culturales

Aunque se ha constatado la existencia de resistencias naturales en ciertos cultivares comerciales, el método de prevención más eficaz es el control a través del corte. En los casos en que la infección no es muy extensa, se recomienda segar los rodales afectados incluyendo una franja de seguridad

alrededor. Si la infección compromete una gran superficie, es aconsejable adelantar el corte y retirar el forraje para evitar la pérdida de calidad del producto y reducir asimismo el inóculo disponible para potenciales ciclos de reinfección, especialmente en episodios de alta humedad.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas. No obstante, se estima que con niveles de afección de unas 30 lesiones por foliolo se puede comprometer el desarrollo de las plantas afectadas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Collar-Urquijo, J. (1996). *Pseudopeziza* spp. *Mancha común o viruela*. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ficha 66. MAPA.

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). "*Pseudopeziza medicaginis*", *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp., W.O. (eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 11.





***Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat. = *Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC. (MAL VINOSO DE LA ALFALFA)**



1. Rodales de plantas muertas



2. Detalle de rodal muerto



3. Manto miceliar en cuello radicular



4. Manto miceliar en cuello radicular



5. Podredumbre radicular

Fotografías: Miguel Cambra Álvarez (1 y 5), Vicente González García (2, 3 y 4)

Descripción

Helicobasidium purpureum (anamorfo o fase asexual: *Rhizoctonia crocorum*) pertenece al denominado grupo de especies del complejo *Rhizoctonia*, un conjunto heterogéneo de hongos basidiomicetos, que presentan en común una fase asexual no productora de esporas. Se trata de un hongo de suelo que puede comportarse como un saprófito, colonizando restos leñosos o herbáceos en descomposición, o de forma parasítica, infectando varias especies vegetales de interés agronómico, incluyendo la remolacha, patata, judía, zanahoria, azafrán o la alfalfa entre otras.

Este patógeno produce estructuras de resistencia (esclerocios) que pueden sobrevivir hasta 10-20 años en suelos agrícolas, incluso en ausencia de huésped vegetal alguno.

Síntomas y daños

Los síntomas más característicos asociados a la infección en alfalfa incluyen la aparición de focos o rodales que pueden ser apreciados a gran distancia, en cuyo interior pueden observarse plantas decaídas o muertas, y que, a menudo, suelen estar colonizados por malas hierbas. Estos rodales, que coinciden con los márgenes en crecimiento activo de la colonia, suelen solaparse unos con otros en situaciones de infección avanzada. Las plantas afectadas suelen presentar un retraso en su crecimiento, amarillean y acaban por secarse.

El punto de entrada de la infección es a través de las raíces por lo que los pies infectados suelen presentar pudriciones sobre todo a nivel del cuello, apareciendo cubiertas de un micelio algodonoso de color violáceo o púrpura-vinoso. Además de la fructificación sexual (poco frecuente), en las raíces podridas pueden aparecer puntos de color pardo oscuro y del tamaño de una cabeza de alfiler que son las estructuras de resistencia o esclerocios del hongo, capaces de permanecer activos durante largo tiempo.

El mal vinoso de la alfalfa constituye, sin duda, la afección fúngica más grave de las que afectan al cultivo, llegando hacerse necesario en ciertos casos (episodios de afección grave) el levantamiento del mismo.

Periodo crítico para el cultivo

Los primeros focos de infección suelen progresar a partir del ataque a plantas sueltas en el primer año del cultivo, en especial al principio de veranos templados y húmedos, en donde las condiciones de encharcamiento del suelo y las temperaturas altas favorecen la extensión de la infección a plantas vecinas, formando rodales que van creciendo en extensión y fusionándose unos con otros. Estos rodales suelen hacerse más patentes en parcelas de tres o más años.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento de la progresión de la enfermedad es más efectivo a lo largo de toda la época estival hasta el inicio del otoño, cuando las plantas en recolección muestran la sintomatología característica de amarillamiento y secado y la masa radicular presenta podredumbres en las que el hongo permanece activo. El muestreo de plantas sintomáticas debe ser efectuado en esta fase del cultivo para poder realizar un diagnóstico correcto a partir de aislamientos en el laboratorio. Simultáneamente, la superficie y extensión de los rodales de infección puede ser detectada y cuantificada en el momento en el que más biomasa vegetal hay en el campo. Durante el reposo vegetativo es más complicada la detección visual de estructuras de resistencia en el material vegetal.

Temperaturas elevadas y suelos encharcados favorecen el desarrollo del patógeno. Así mismo, una elevada presión por parte de herbívoros al final del otoño o el exceso de manejo y la acción de la maquinaria pueden desencadenar situaciones de estrés en las plantas además de aumentar las heridas que sirven de puntos de entrada al patógeno.

La conjunción de una mala estructura del suelo asociada a baja fertilidad del mismo favorece el desarrollo del hongo, especialmente en suelos agotados y con poca diversidad microbiana. Finalmente, el patógeno se desarrolla con más facilidad en suelos con valores de pH ácidos.

Medidas de prevención y/o culturales

De acuerdo con lo anterior, una mejora de la estructura del suelo contribuye a aumentar el drenaje y evita situaciones de encharcamiento y asfixia radicular, contribuyendo a limitar la acción del hongo.

Evitar manejo y pastoreo excesivo contribuye igualmente a disminuir el estrés fisiológico y reduce los puntos de entrada del patógeno.

La adición de enmiendas calizas para elevar el pH contribuye también a dificultar el desarrollo del hongo.

En la actualidad no hay evidencias sobre la existencia de resistencias naturales a nivel varietal para este tipo de patologías.

Finalmente y dado el amplio rango de huéspedes susceptibles a *H. purpureum* y su capacidad de supervivencia, se deben evitar rotaciones con especies sensibles que puedan servir de refugio y reservorio para nuevas infecciones, siendo recomendable, en parcelas con alta incidencia, no volver a sembrar alfalfa en un periodo de 8 a 10 años.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones de riego de la parcela (edad, drenaje).

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). "*Helicobasidium brevissonii*", *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).

Roberts, P. (1999). *Rhizoctonia-Forming Fungi*. The Trustees, Royal Botanic Garden, Kew, UK, pp. 157-158

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp., W.O. (eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 58

Sociedad Cooperativa General Agropecuaria ACOR. Fichas otros cultivos. *El mal vinoso de la Alfalfa 2-AA-11*. Disponible en:

http://www.cooperativaacor.com/extra/descargas/des_12/PUBLICACIONES/Otros-cultivos-I/Alfalfa/2-AA-11.pdf

Vincelli, P. (2008). *Alfalfa diseases caused by Rhizoctonia fungi*. UK Cooperative Extension Fungi, PPFs-AG-F-06.



Stemphylium botryosum Wallr. (MANCHA FOLIAR DE STEMPHYLIUM)



1. Incidencia severa en hojas



2. Lesiones acervulares



3. Lesiones coalescentes en hojas



4. Aspecto en campo



5. Aspecto en campo



6. Conidios y conidióforos al microscopio

Fotografías: Vicente González García

Descripción

Stemphylium botryosum (telemorfo o fase sexual: *Pleospora tarda* E.G. Simmons) es un hongo ascomiceto perteneciente al orden Pleosporales, un grupo fúngico con numerosas especies parásitas débiles o saprófitas de un amplio rango de huéspedes vegetales de interés agronómico. El género *Stemphylium* incluye al menos 2 especies patógenas sobre diversas especies de leguminosas. *S. botryosum* se asocia a patologías foliares en alfalfa (entre otras especies).

Síntomas y daños

Es un patógeno foliar débil que, generalmente tras episodios húmedos y frescos en verano y otoño, produce manchas o lesiones foliares necróticas de hasta 10 mm de diámetro y contorno irregular (más comúnmente elípticas u ovaladas) de un característico tono pardo-negruczo, rodeadas externamente por un halo amarillento. En fases avanzadas, en el interior de las lesiones se pueden observar masas punteadas a base de células formadoras de conidios (esporas asexuales). En ciertos casos, y bajo condiciones propicias, pueden observarse también, en el interior de las manchas, estructuras de reproducción sexual (peritecas que contienen las ascósporas sexuales). En episodios de alta infección las mencionadas lesiones pueden ocupar toda la superficie foliar, provocando el amarilleamiento y defoliación de gran parte de la biomasa foliar.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento se realizará desde el verano hasta principios de otoño, especialmente en épocas lluviosas, mediante la observación visual de los síntomas.

La mancha foliar de *Stemphylium* suele desarrollarse habitualmente asociada a periodos cálidos y de elevada humedad, principalmente en verano y principio del otoño en nuestras latitudes. Generalmente se suele presentar junto a otras patologías foliares con las que puede ser confundida. Aunque los folíolos severamente atacados suelen amarillear y caerse, habitualmente las infecciones no suelen ser tan intensas como para causar defoliación masiva y/o depreciación del forraje.

Medidas de prevención y/o culturales

Como se ha comentado anteriormente, en nuestras condiciones son raros los episodios severos de infección que justifiquen una intervención. No obstante, el método de control más efectivo suele ser el manejo del cultivo, adelantando el corte y retirando los restos de forraje secos en los que sobrevive el hongo y a partir de los cuales se generan nuevos ciclos de reinfección, pudiendo llegar a depauperar y debilitar el cultivo en pocos años.

En cuanto al material vegetal, se pueden encontrar diferentes niveles de tolerancia en las distintas variedades comerciales.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, intervenir en función de los síntomas y las condiciones meteorológicas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Collar-Urquijo, J. (1999). *Stemphylium* spp. Manchas foliares. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ficha 144. MAPA.

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M. Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). "*Pleospora herbarum* (Anamorfo: *Stemphylium botryosum*)", *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp., W.O. (eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 21.





Uromyces striatus Schroet. (ROYA DE LA ALFALFA)



1. Pústulas (uredosoros) en foliolos



2. Pústulas (uredosoros) en foliolos



3. Pústulas (uredosoros) en foliolos



4. Uredosporas al microscopio

Fotografías: Vicente González García

Descripción

Uromyces striatus es un hongo basidiomiceto perteneciente al orden Uredinales, las denominadas royas, que suelen parasitar de forma obligada a un amplísimo rango de especies vegetales (silvestres y cultivadas). Son organismos con un ciclo de vida complejo, necesitando realizar (para completar el mismo) hasta 4 fases reproductivas, en donde las 2 primeras suelen desarrollarse sobre un huésped silvestre (*Euphorbia cyparisis* en el caso de *U. striatus*), y las 2 últimas aparecen parasitando numerosas especies de *Medicago*, incluyendo la propia alfalfa y constituyendo la fase más visible de la enfermedad. En la actualidad, *U. striatus* es considerado como un complejo de especies, reconociéndose numerosas variedades en función de su rango ecológico (*U. striatus* f. *medicaginis-orbicularis*, *U. striatus* var. *loti*, *U. striatus* var. *medicagini*, etc.).

Síntomas y daños

Los síntomas en alfalfa (y otras leguminosas forrajeras) están asociados principalmente a hojas, aunque, en ataques muy severos, pueden ser también observados en tallos verdes. Sobre las hojas el hongo produce, tanto en el haz como en el envés, pústulas (teliosoros) de tonos pardo oscuro, contorno irregular y distribuidas aleatoriamente, que producen esporas (teliósporas) más o menos globosas.

Uromyces striatus produce también otro tipo más frecuente de pústulas (uredosoros) muy características, de color canela, que rompen la epidermis y se elevan sobre la superficie foliar.

Estas pústulas pueden aparecer esparcidas o, a veces, fusionándose entre sí y contienen esporas (uredosporas) de color amarillento o pardo-claro.

En casos de ataques severos, las hojas amarillean y se marchitan con rapidez, llegando a producirse una defoliación prematura. Además, el follaje afectado resulta más susceptible a los daños por heladas.

Periodo crítico para el cultivo

Los mayores daños se producen en periodos cálidos y húmedos, principalmente al final de la primavera o el principio del otoño en la mayoría de nuestras zonas productoras, especialmente en casos de retraso en el corte o en parcelas reservadas para la producción de semilla.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Realizar el seguimiento desde la primavera hasta el final del verano, mediante la observación visual de los síntomas.

La roya de la alfalfa es una patología foliar asociada principalmente a parcelas de cultivo en zonas cálidas. Los episodios de roya en nuestro país suelen tener mayor incidencia en primaveras y veranos húmedos de las zonas productoras del Sur y Levante peninsular.

Al igual que para otras especies de royas de interés agronómico, las esporas producidas en el interior de las pústulas de las hojas tienen una gran capacidad de producir ciclos cortos de reinfección y alta prevalencia en la parcela atacada, ya que se pueden producir uredosporas durante aproximadamente un mes y además pueden pasar el invierno en el heno almacenado.

Medidas de prevención y/o culturales

La utilización de variedades resistentes a la roya de la alfalfa es prácticamente desconocida en nuestro país, debido tanto al hecho de que los episodios no suelen presentar una alta incidencia económica en el cultivo, como a que son muy pocos los cultivares resistentes comercialmente disponibles en la actualidad.

El adelanto en el corte y una altura de corte bajo suele ser el método cultural más recomendado para el control de esta patología. Los cortes precoces evitan el marchitamiento de más masa foliar y reducen y eliminan del sistema el inóculo fúngico. Por otro lado, se debe evitar almacenar el heno contaminado en condiciones de alta temperatura y humedad.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas.

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

Aunque el patógeno resulta sensible a varias familias de compuestos fungicidas, el grado de intensidad y prevalencia de la enfermedad no hace económicamente viables estos tratamientos.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Alarcón-Zúñiga, B.; Espinosa-Trujillo, E.; García-Juárez, M. y Espinosa-Carrillo, O. (2008). *Manual de Plagas y Enfermedades de la Alfalfa (Medicago sativa L.)*. Fundación Hidalgo Produce, A.C. México. 65 pp.

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M. Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). "*Uromyces striatus*", *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp, W.O. (eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 17.



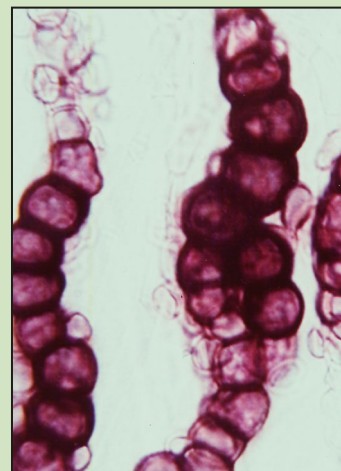
***Verticillium alfalfae* H. W. Platt, R. M. Bostock, R. M. Davis & K. V. Subbarao (VERTICILOSIS O MARCHITEZ DE LA ALFALFA)**



1. Amarilleamiento y decaimiento de planta



2. Necrosis vascular en tallo



3. Estructuras de resistencia (hifas escleróticas) al microscopio

Fotografías: Miguel Cambra Álvarez

Descripción

Verticillium alfalfae es un hongo ascomiceto perteneciente al orden Hypocreales considerado en la actualidad como el agente responsable de la verticilosis vascular de la alfalfa. Durante largo tiempo, la enfermedad fue atribuida a *V. albo-atrum*, una especie muy cercana, que junto con *V. dahliae*, *V. alfalfae* y *V. nonalfalfae* forman un grupo de especies patógenas casi indistinguibles morfológicamente, excepto mediante el empleo de métodos de identificación molecular y/o en función de su rango de huésped.

Verticillium alfalfae afecta únicamente al cultivo de la alfalfa y, como el resto de las especies del grupo, es una especie típica de suelo, productora de esporas asexuales en células alargadas situadas en verticilos y estructuras de resistencia a partir de hifas en vez de los microesclerocios típicos para el género.

Síntomas y daños

Los síntomas más característicos de la verticilosis asociada a la alfalfa se suelen apreciar, en un principio, limitados a una serie de plantas separadas entre sí y con una distribución aleatoria. En fases avanzadas los pies afectados se pueden distribuir homogéneamente a lo largo de la parcela.

Las plantas suelen presentar un decaimiento más o menos pronunciado en hojas y tallos, consistente en un amarillamiento y desecamiento progresivo, que confiere un aspecto papiráceo a los tejidos infectados, y que, en ocasiones, puede extenderse a toda la planta. Este tipo de sintomatología de decaimiento y secado de los tejidos aéreos puede ser confundido con el originado por la bacteria *Clavibacter michiganensis* subsp. *insidiosus*, organismo de cuarentena no presente en nuestro país. Es frecuente observar estos síntomas únicamente en algunos tallos de un mismo pie de planta. Realizando un corte transversal a la base del tallo y/o cuello de la raíz (que generalmente no suele mostrar síntomas externos), se observa la presencia de necrosis vasculares anulares en la parte más central del corte, de color variable, desde pardo-rojizo a amarillento. En determinadas ocasiones (con humedad elevada y temperaturas suaves), puede observarse la presencia de un micelio blanquecino desarrollándose en la base de los tallos de las plantas infectadas, donde se da una producción activa de propágulos (conidios).

Periodo crítico para el cultivo

La progresión y expresión de síntomas puede diferir según la fase del cultivo. Habitualmente, los síntomas aparecen en épocas primaverales cálidas y húmedas, para posteriormente remitir con la subida de temperaturas en verano, detectándose finalmente una reemergencia de dichos síntomas en el periodo otoñal. El avance de la patología se ve favorecido por la existencia de alta humedad en el suelo y un rango de temperatura entre 21 y 27 °C.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Bajo las condiciones climáticas mencionadas, el seguimiento de daños puede hacerse a partir de la presencia de pies de planta con un decaimiento y amarilleamiento foliar patente (generalmente en determinados tallos de cada individuo, no en la totalidad), dispersos y aleatorios en fases iniciales de la infección, más continuos y homogéneos en parcelas con alto nivel de infestación.

Desde el punto de vista de su desarrollo, la fuente primaria de entrada de la enfermedad en las nuevas plantaciones son los propágulos alojados interna o externamente en la semilla. Tras esto y en cultivos ya establecidos, la infección suele comenzar con la activación mediante exudados radiculares de las estructuras de resistencia (microesclerocios), que producen un micelio capaz de penetrar por el cortex radicular y progresar a través de los vasos xilemáticos, en donde se producen conidios que progresan por el resto de tejidos. Cuando la planta (o una parte importante de ella) muere, el hongo produce de nuevo estructuras de resistencia en el interior de los tejidos muertos, que pueden volver a ser liberadas al suelo al descomponerse estos restos vegetales.

Medidas de prevención y/o culturales

Actualmente, la explotación de resistencias naturales es el método más efectivo de control y prevención de la enfermedad. Se ha constatado la existencia de cultivares resistentes y/o tolerantes a la verticilosis (e.g. ecotipo "Aragón") en nuestro país. El uso de estas variedades puede asegurar unos rendimientos constantes y alargar la vida productiva de las parcelas.

En caso de no disponer de estas variedades resistentes, el empleo de rotaciones con cultivos extensivos no-huésped y el laboreo de los mismos, junto con un control exhaustivo de malas hierbas que puedan actuar como refugio, pueden contribuir a una reducción significativa del inóculo basal en pocos años.

Es igualmente útil y recomendable la desinfección de la maquinaria de corte, así como evitar la entrada de equipamiento con restos vegetales en campos de nueva plantación.

Por otra parte, utilizar semillas certificadas libres del patógeno resulta especialmente importante en nuevas plantaciones en áreas de cultivo con condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas y/o de riesgo de la parcela (drenaje, cultivos anteriores, etc.).

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

González-Torres R. y Cambra, M. (2002). *Puesta a punto de un método rápido de detección de resistencia genética a la verticilosis de la alfalfa*. Actas de Horticultura 34, 189-194.

González-Torres, R.; López Cosme, E y Cambra, M. (2000). *La verticilosis vascular de la alfalfa en Aragón*. Res. X Congreso Sociedad Española de Fitopatología. Valencia. P. 179.

Inderbitzin, P.; Bostock. R.M.; Michael Davis, R.; Usami, T.; Platt, H.W. y Subbarao, K. (2011). *Phylogenetics and Taxonomy of the Fungal Vascular Wilt Pathogen Verticillium, with the Descriptions of Five New Species*. PLOS One 6(12): e28341.

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M. Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). *"Verticillium albo-atrum", Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp., W.O. (eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 50.



Phoma medicaginis Malbr. & Roum. = *Phoma medicaginis* var. *medicaginis* Q. Chen & L. Cai (MARCHITEZ DEL TALLO DE LA ALFALFA)



1. Síntomas foliares



2. Síntomas foliares



3. Síntomas en tallos jóvenes



4. Síntomas en tallos jóvenes

Fotografías: Vicente González García

Descripción

Phoma medicaginis es un hongo ascomiceto perteneciente al orden Pleosporales, constituido en la actualidad como un complejo de especies con un amplio rango de hospedantes vegetales. Se han descrito diversas variedades (e.g. *P. medicaginis* var. *medicaginis* Q. Chen & L. Cai, *P. medicaginis* var. *macrospora* Boerema, Pieters & Hamers, *P. medicaginis* var. *pinodella* L.K. Jones) en función de la especificidad de huésped en leguminosas forrajeras o de aspectos tales como la adaptación al frío o la virulencia, como en el caso de *P. medicaginis* var. *macrospora*, especializada también en alfalfa pero más virulenta y adaptada a climas más frescos que *P. medicaginis*.

Síntomas y daños

Phoma medicaginis es capaz de infectar potencialmente todos los órganos de las plantas atacadas, incluyendo las raíces, base del tallo, tallos aéreos, pecíolos, hojas o incluso semillas. La sintomatología más común consiste en la aparición de pequeñas manchas cloróticas de forma irregular y tonos pardo o pardo-negruzcos, sobre todo en tallos, hojas basales y pecíolos, que según el grado de afección, pueden unirse y formar grandes áreas necróticas de aspecto más claro (en tonos pardo claro).

Las hojas afectadas suelen presentar un amarilleamiento general y la planta atacada presenta un severo grado de defoliación en especial en las hojas basales. Igualmente, las lesiones de pecíolos y

tallos, adquieren, con el avance de la enfermedad, un aspecto negruzco. En episodios muy intensos puede llegar a secarse la planta entera, pudiendo existir también afección en la corona radicular.

El hongo puede infectar y ser transmitido a través de semilla y, en ese caso y bajo condiciones favorables, puede producirse una reducción de la tasa de germinación y/o tumbado de un gran número de plántulas.

Periodo crítico para el cultivo

En nuestro país, esta enfermedad es característica de la primavera y, en casos de afección muy severos, suele provocar pérdida de rendimientos de cosecha, especialmente en primer corte del cultivo. Las parcelas afectadas suelen rebrotar después de este corte, pero con una incidencia de la enfermedad bastante menor. En casos muy severos, la defoliación producida es tan intensa que el primer corte suele estar constituido casi exclusivamente por tallos jóvenes sin apenas tejido foliar.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El desarrollo y extensión de la enfermedad está ligado a la existencia de condiciones de humedad alta (lluvia abundante) y temperaturas frescas. El hongo sobrevive al invierno fructificando en forma de estructuras asexuales (picnidios) que se producen abundantemente al comienzo del invierno en los tallos infectados o la hojarasca caída. Un comienzo de primavera húmedo y fresco resulta crítico para la maduración de estos picnidios y la producción de esporas, que dispersadas activamente por la lluvia, serán capaces de infectar las nuevas hojas y brotes. La infección puede progresar por el resto de la planta en el transcurso de la primavera si las condiciones de humedad (lluvias, rocío, niebla) se mantienen. En tales casos, la prospección semanal en el campo de la incidencia en las partes más bajas del cultivo es esencial para estimar el alcance de la incidencia y extensión de la micosis. Como ya se ha mencionado, en caso de transmisión por semilla, si las condiciones son favorables, puede producirse una reducción de la tasa de germinación y/o tumbado de un gran número de plántulas.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas de prevención y control más efectivas suelen ser el adelanto del corte y el empleo de semillas certificadas.

En parcelas donde la enfermedad tiene una alta prevalencia, adelantar el corte permite, en la mayoría de los casos, reducir el porcentaje de masa vegetal afectada en sucesivos rebrotes.

Utilizar semillas certificadas libres del patógeno resulta especialmente importante en nuevas plantaciones en áreas de cultivo con primaveras frescas y húmedas que favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Por otra parte, una rotación con especies no susceptibles puede ser eficaz para la reducción del inóculo a largo plazo. No existen en el mercado variedades con altos niveles de resistencia y/o tolerancia al patógeno.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación, intervenir en función de la extensión de los síntomas y las condiciones meteorológicas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Alarcón-Zúñiga, B.; Espinosa-Trujillo, E.; García-Juárez, M. y Espinosa-Carrillo, O. (2008). *Manual de Plagas y Enfermedades de la Alfalfa (Medicago sativa L.)*. Fundación Hidalgo Produce, A.C. México. 65 pp.

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp., W.O. (eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 19.

Wegulo, S.N. (2011). *Spring and Summer Black Stem and Leaf Spot Diseases of Alfalfa*. NebGuide, University of Nebraska-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural resources, G2079.



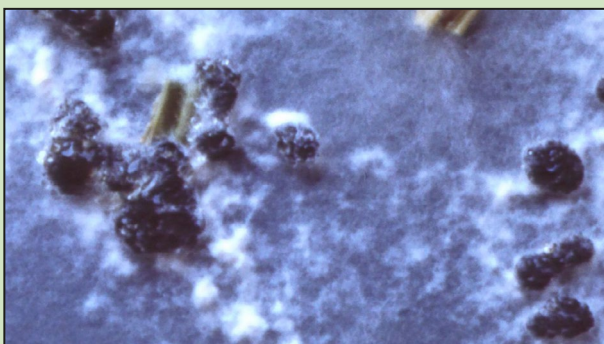
***Sclerotinia trifoliorum* Erikss., *S. sclerotiorum* (Lib.) de Bary (MAL DEL ESCLEROCIO, MAL DEL CUELLO DE LA ALFALFA)**



1. Podredumbres y micelio basal en campo



2. Detalle de podredumbre



3. Esclerocios



4. Aspecto en cultivo de *S. trifoliorum*

Fotografías: Vicente González García (1 y 2) Jesús Collar Urquijo (3 y 4)

Descripción

El género *Sclerotinia* es un grupo de ascomicetos perteneciente al orden Helotiales, asociado a podredumbres y patologías de un gran número de especies vegetales silvestres y cultivadas. En el caso de la alfalfa, se han descrito dos especies del género asociadas, *Sclerotinia trifoliorum* y *S. sclerotium*. La primera, posee un rango de huésped más restringido y está asociada a diferentes géneros de leguminosas forrajeras (*Medicago*, *Trifolium*, *Melilotus*, *Vicia*, etc.), mientras que *S. sclerotium* causa síntomas en otros grupos de especies vegetales. Aunque es frecuente encontrar ambas especies en el mismo campo, la época de aparición de las fructificaciones sexuales no suele coincidir a lo largo del año.

Síntomas y daños

El mal del esclerocio es una micosis asociada preferentemente a plantas jóvenes en plantaciones nuevas, llegando a destruir, en condiciones favorables, plantaciones enteras recién establecidas. En parcelas ya establecidas, niveles altos de ataque pueden afectar rodales enteros de plantas, que pese a ofrecer un aspecto de secado irreversible, suelen rebrotar al comienzo de la primavera.

Los síntomas más característicos consisten en la presencia, en la corona y base del tallo de las plantas afectadas, de una podredumbre pardo-amarillenta activa, que suele tornarse pardo-negruzca y blanda. En episodios muy activos, las plántulas jóvenes pueden llegar a descomponerse

totalmente. En algunos casos (especialmente en primavera) se puede advertir fácilmente la presencia de un micelio algodonoso blanquecino desarrollado a lo largo de la base del tallo que suele invadir también el suelo circundante a la base de la planta y, eventualmente colonizar plantas adyacentes.

Cuando las condiciones dejan de ser apropiadas para el desarrollo del micelio activo, éste se condensa en estructuras de resistencia compactas y oscuras, los esclerocios, que caen al suelo y permanecen viables hasta la llegada de condiciones propicias para su germinación.

Periodo crítico para el cultivo

Los periodos frescos y húmedos (inviernos no excesivamente fríos y primaveras más bien frescas) son críticos para la incidencia y extensión de la enfermedad, especialmente en alfalfares jóvenes, en donde, como ya se ha mencionado, el establecimiento de las plántulas puede verse seriamente comprometido.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento se realizará en invierno y primavera, mediante la observación visual de los síntomas en la corona y base del tallo.

El mal del esclerocio es una enfermedad asociada típicamente a condiciones climáticas frescas y húmedas en invierno. Las estructuras de resistencia de *Sclerotinia* suelen producirse en invierno y primavera. Tras un periodo de latencia durante el verano, los esclerocios germinan en otoños frescos y húmedos (en especial en condiciones de nieblas persistentes) produciendo fructificaciones sexuales (apotecios) que contienen esporas sexuales (ascósporas) muy infectivas y que son capaces de depositarse en la superficie de los folíolos e infectar las plantas a través de su sistema vascular.

Medidas de prevención y/o culturales

En nuevas plantaciones, la siembra en primavera es el principal mecanismo que reduce significativamente la incidencia del mal de cuello de *Sclerotinia*. Junto a ésta, la estrategia más eficaz para el control de la enfermedad en alfalfares establecidos, es la retirada del campo de la mayor cantidad posible de forraje y restos vegetales antes de la llegada del invierno para minimizar la presencia de esclerocios (estructuras de resistencia) y la emergencia de fructificaciones sexuales (apotecios).

En casos donde se requiere el levantamiento de todo el campo (cultivos de plantas jóvenes muy atacadas), el laboreo permite enterrar profundamente los esclerocios presentes en los primeros centímetros de suelo, evitando así la emergencia de apotecios posteriores.

Se ha constatado que, bajo condiciones climáticas favorables, los campos con mínimas operaciones de laboreo y preparación del sustrato sufren ataques más severos de esta enfermedad. No obstante, la existencia de alfalfares contiguos o la presencia de malas hierbas como huéspedes alternativos pueden contribuir al aporte de propágulos infectivos.

Finalmente, existen algunos cultivares con un nivel de resistencia aceptable a *Sclerotinia* que pueden ser empleados en zonas con alto riesgo potencial para el desarrollo de la enfermedad.

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

Algunas sustancias fungicidas han mostrado cierta eficacia frente al mal de cuello provocado por *Sclerotinia*, aunque el momento de aplicación sigue siendo el factor decisivo en el éxito de los tratamientos. Éstos parecen producir un alto nivel de control cuando son aplicados en el momento de la emergencia y maduración de los apotecios (estructuras de reproducción sexual), evitando la liberación de esporas infectivas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Long, R.F. y otros. (2017). *UC IPM Pest Management Guidelines Alfalfa*. UC ANR Publication 3430. Oakland, CA. 120 pp.

Pratt, R.G. y Rowe, D.E. (1995). *Comparative Pathogenicity of Isolates of Sclerotinia trifoliorum and S. sclerotiorum on Alfalfa Cultivars*. *Plant Disease* 79: 474-477.

Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp., W.O. (Eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 32.



***Phytophthora megasperma* Drechsler, *Phytophthora megasperma* f. sp. *medicaginis* T.L. Kuan & Erwin (GOMOSIS O PODREDUMBRE HÚMEDA DEL CUELLO DE LA ALFALFA)**



1. Rodales afectados en campo



2. Amarilleamiento progresivo y marchitez de plantas



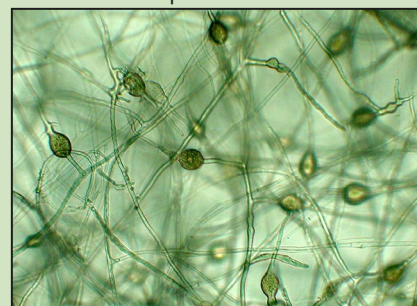
3. Podredumbres y adelgazamientos de ápices radiculares



4. Podredumbres y adelgazamientos de ápices radiculares



5. Podredumbres y adelgazamientos de ápices radiculares



6. Ensanchamientos hifales al microscopio

Fotografías: Miguel Cambra Álvarez

Descripción

Phytophthora megasperma y su variante patogénica *P. megasperma* f. sp. *medicaginis* pertenecen al grupo de los Oomicetos, un grupo de organismos denominados comúnmente "pseudohongos" que, aunque no están emparentados evolutivamente con los hongos verdaderos, tienen una gran importancia en patología y constituyen una de las principales enfermedades que afectan al cultivo de la alfalfa en nuestro país. Al igual que el resto de especies del género, parasitan de forma obligada las células de los huéspedes atacados, a través de la producción de un micelio que desarrolla estructuras de intercambio en el interior celular. Además de la morfología de sus estructuras reproductoras, un carácter diagnóstico de este grupo de especies asociadas a la alfalfa lo constituye la presencia, en el micelio en cultivo, de ensanchamientos hifales característicos intercalados entre los esporangios (estructuras productoras de esporas sexuales).

Síntomas y daños

La sintomatología asociada a la alfalfa difiere en función de si resultan infectadas plántulas jóvenes en desarrollo o plantas adultas en un campo ya establecido. En general, los tejidos aéreos de las plantas adultas infectadas muestran aspecto de marchitez, amarilleamiento de toda la masa foliar y decaimiento general; En casos severos se llega a la muerte progresiva del individuo. Estos síntomas foliares suelen remitir si las condiciones que favorecen el desarrollo del hongo cesan, y suelen producirse rebrotes después del corte, aunque muy lentamente.

A nivel radicular, la raíz pivotante sufre un adelgazamiento progresivo hacia el ápice y muestra lesiones activas de podredumbre y aspecto pardo o pardo oscuro, sobre todo a nivel de la inserción de las raíces secundarias, que pueden llegar a matar todo el sistema radicular. En un corte transversal de la raíz principal es también frecuente observar necrosis vasculares amarillentas tanto en corteza como en haces vasculares.

En infecciones a plántulas en desarrollo, *P. megasperma* resulta un patógeno mucho más agresivo, atacando semillas en preemergencia o más comúnmente plántulas jóvenes, causando una sintomatología de tipo "tumbado" o "damping-off" consecuencia de una podredumbre activa del cuello de la raíz y la base del tallo.

Periodo crítico para el cultivo

La incidencia de esta enfermedad esta ligada a episodios de mucha humedad y permanencia de agua libre en el suelo durante periodos largos, situaciones especialmente favorecidas en zonas de cultivo con suelos pesados (limo-arcillosos), mal drenados y percolación muy lenta.

El patógeno sobrevive en el cultivo como esporas o como micelio en el interior de plantas infectadas. Bajo condiciones favorables (encharcamiento de suelos durante 7-10 días y temperaturas en un rango de 15-27 °C), las esporas son capaces de germinar formando un esporangio que producirá una nueva generación de esporas (zoosporas) capaces de ser dispersadas a larga distancia a través del agua de riego.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Aunque los ataques pueden producirse potencialmente en cualquier época del año, la vigilancia y estimación de daños se suele hacer en primaveras y otoños frescos y húmedos, especialmente en cultivos recién establecidos.

Medidas de prevención y/o culturales

La forma más eficaz y barata de control de este tipo de patologías es el empleo de cultivares resistentes (el ecotipo "Aragón" resulta altamente tolerante a esta enfermedad), aunque, en ocasiones, este tipo de resistencias no se suelen manifestar en plántulas jóvenes.

El éxito de los cultivares resistentes puede verse mejorado si se adoptan además determinadas prácticas culturales que mejoren el drenaje del suelo y eviten largos periodos de encharcamiento (control del riego, nivelación del terreno, laboreo profundo para romper suelas de labor, etc.).

Por otra parte, el empleo de una fertilización adecuada propicia la emisión y crecimiento de nuevas raíces tróficas por encima de las zonas necrosadas, favoreciendo la recuperación de los rodales afectados.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Long, R.F. y otros. (2017). *UC IPM Pest Management Guidelines Alfalfa*. UC ANR Publication 3430. Oakland, CA. 120 pp.

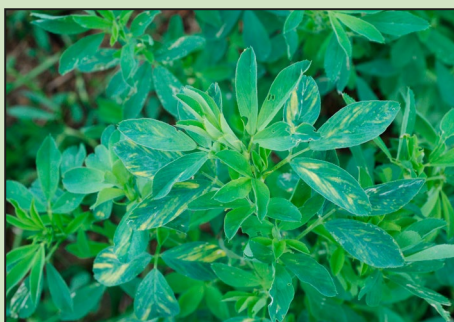
Páez, J.I. y Vega, J.M. (1999). *Phytophthora megasperma*. *Gomosis o podredumbre del cuello*. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ficha 317. MAPA.

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M. Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). "*Phytophthora megasperma* Drechsler", *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).

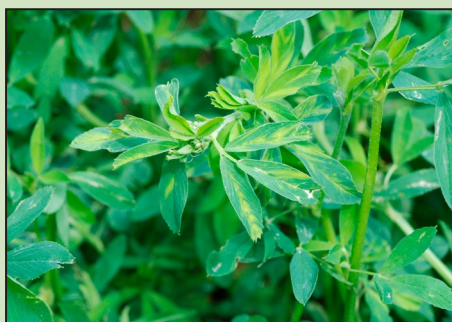
Samac, D.E.; Rhodes, L.H. y Lamp, W.O. (Eds.). (2015). *Compendium of Alfalfa diseases and pests*. APS Press, The American Phytopathological Society, p. 46.



Alfalfa mosaic virus - AMV (VIRUS DEL MOSAICO DE LA ALFALFA)



1. Mosaico amarillo en alfalfa



2. Mosaico amarillo en alfalfa



3. Detalle mosaico en alfalfa

Fotografías: Fernando Escriu Paradell

Descripción

El virus del mosaico de la alfalfa (AMV) es, sin duda, la virosis más frecuente y difundida en alfalfa, y probablemente, a través este cultivo el virus se ha distribuido por todo el mundo.

AMV se transmite por semilla en alfalfa con tasas considerablemente altas (hasta el 10%), lo que supone una importante fuente de inóculo inicial en alfalfares recién sembrados. A corta distancia puede transmitirse a través del polen infectado. Además es transmisible a través de numerosas especies de pulgones, que actúan como vectores de la enfermedad, transmitiendo el virus casi inmediatamente (sin periodo de latencia) tras alimentarse de plantas infectadas. Las formas aladas, más móviles, son las principales responsables de la dispersión del virus durante los vuelos de prueba.

Entre las especies que actúan como vectores destacan el pulgón negro de las leguminosas (*Aphis craccivora* Koch), el pulgón del guisante (*Acyrtosiphon pisum* Harris) y el pulgón moteado (*Therioaphis trifolii* Monell), frecuentes en alfalfa, y el pulgón negro del haba (*Aphis fabae* Scopoli) y el verde del melocotonero (*Myzus persicae* Sulzer), frecuentes también en otros cultivos.

Estas características confieren al AMV una gran capacidad de dispersión, tanto en alfalfa como de la alfalfa a otros cultivos importantes a los que también es capaz de infectar: hortícolas (tomate, pimiento, patata, etc.), forrajeros y leguminosas, entre otros.

Además de las pérdidas que AMV pueda ocasionar en alfalfa, indicadas más adelante, este cultivo perenne, en el que los porcentajes de infección pueden ser muy elevados (de hasta el 100% de las plantas en alfalfares de tres o más años de edad), constituye una importante fuente de inóculo para otros cultivos susceptibles que se encuentren en las cercanías de los alfalfares.

Síntomas y daños

Tanto los síntomas como los efectos que el virus puede provocar en el cultivo pueden ser muy variables dependiendo de distintos factores, como el ecotipo o variedad de alfalfa, la cepa del virus o las condiciones ambientales.

La infección puede ser asintomática y pasar totalmente desapercibida, lo que es más frecuente en alfalfares jóvenes, o manifestar síntomas variables, desde una clorosis más o menos suave a un moteado o mosaico amarillo intenso sobre el fondo verde de las hojas, más visibles en el cultivo a medida que aumenta la edad del alfalfar. En ocasiones el mosaico puede ir acompañado de rizado o arrugamiento leve de los folíolos. Es frecuente que los síntomas se enmascaren durante los meses de altas temperaturas.

A medida que la enfermedad se hace patente, los efectos de la infección pueden suponer una mayor o menor reducción del desarrollo de la parte aérea y de las raíces de las plantas. Además, dependiendo principalmente del cultivar de alfalfa y de la virulencia de la cepa del virus, puede producirse una reducción en la tasa de nodulación y fijación del nitrógeno atmosférico, en la capacidad de resistencia frente al frío o a la sequía, y en la longevidad, disminuyendo la persistencia del cultivo y afectando finalmente al rendimiento y a la calidad nutritiva del forraje.

En función de los factores citados y del porcentaje de infección en el cultivo, que tiende a aumentar progresivamente con la edad del alfalfar, las pérdidas de forraje pueden ser insignificantes o alcanzar valores de entre el 10 y el 40 % del rendimiento.

Periodo crítico para el cultivo

AMV es un virus altamente frecuente y persistente en los alfalfares, dada su gran capacidad de dispersión por semilla, polen y pulgones vectores. Por ello, el periodo que con mayor probabilidad determina la incidencia del virus en el cultivo es el de la siembra. Cuanto mayor sea la tasa de infección de los lotes de semilla empleados, mayor porcentaje de inóculo potencial y de plantas afectadas desde momentos tempranos del cultivo, y por tanto, mayor probabilidad de pérdidas de rendimiento por reducción de la longevidad de las plantas y de la persistencia del cultivo en el tiempo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La observación visual de síntomas no es un buen método indicativo del nivel de infección real en el cultivo, ya que ésta es, en muchas ocasiones, asintomática o puede enmascarse en función de las condiciones ambientales. Cuando los síntomas comienzan a ser patentes, sobre todo a partir del segundo o tercer año, el porcentaje real de infección puede ser muy considerable.

El riesgo de infección para otros cultivos susceptibles es mayor, en general, cuanto más cercanos estén de campos de alfalfa infectados.

Medidas de prevención y/o culturales

La medida que más puede contribuir a la reducción de la incidencia del virus en el cultivo es el empleo de lotes de semilla con bajas tasas de infección.

Umbral/Momento de intervención

No se ha definido.

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 biotecnológicos

Se han realizado intentos de obtención de cultivares de alfalfa resistentes a AMV. Sin embargo, esta estrategia puede no dar buenos resultados prácticos, ya que la genética de la resistencia a AMV en alfalfa es compleja y es dependiente de cepas concretas del virus.

Medios químicos

Dadas las características de la transmisión de AMV por pulgones, el empleo de tratamientos insecticidas frente a los vectores no es eficaz, en general, para el control de la enfermedad.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Escriu, F.; Bergua, M. y Vargas-Mainar, M.E. (2018). *Las virosis inadvertidas de la alfalfa*. Tierras - Agricultura n° 260, 84-91.

Escriu, F.; Bergua, M.; Vargas-Mainar, M.E. y Luis, M. (2011). *Síntomas, dispersión y daños del virus del mosaico de la alfalfa*. Vida Rural n° 322. 48-52.

Larsen, R.C. (2015). Diseases caused by viruses, pp. 66-72. En: Samac, D.A.; Rhodes, L.H. y Lamp, W.O. (Eds.), *Compendium of alfalfa diseases and pests*. 3ª Edición. Sociedad Americana de Fitopatología (APS Press).

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M. Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). "Alfalfa mosaic virus (AMV), Virus del mosaico de la alfalfa", *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).



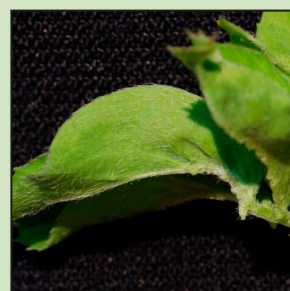
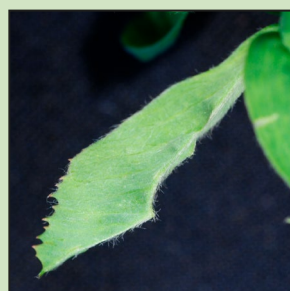
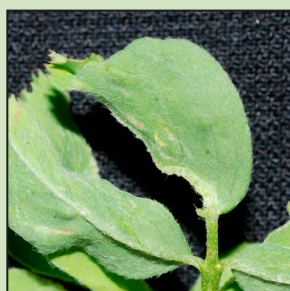
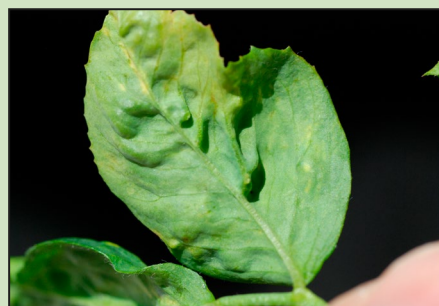
VIRUS CAUSANTES DE LAS EXCRECENCIAS DE LA ALFALFA



1. Reducción de crecimiento



2. Arrugamiento de hojas



3. Detalles de distintos tipos de excrecencias (codos, espolones...) sobre los nervios principales y laterales, visibles por el envés

Fotografías: Fernando Escriu Paradell

Descripción

La enfermedad de las excrecencias de la alfalfa se describió casi simultáneamente en Francia y España en el periodo 1972-1973, atribuyéndose a un virus que entonces se denominó virus del las excrecencias de la alfalfa (*Lucerne enation virus*, LEV), del que sólo se realizaron algunos estudios morfológicos y biológicos.

Recientemente se han descrito otros dos nuevos virus asociados a la presencia de excrecencias en alfalfa. El primero, denominado virus del enanismo de la alfalfa (*Alfalfa dwarf cytorhabdovirus*, ADV), se identificó en alfalfas de La Pampa en Argentina en 2011 y tiene características similares a LEV. El segundo, con características distintas de los dos anteriores, se ha denominado virus de la hoja rizada de la alfalfa (*Alfalfa leaf curl virus*, ALCV) y se identificó en Francia en 2015.

Según las descripciones existentes, la enfermedad de las excrecencias se encuentra distribuida en alfalfas de Francia, España, Portugal, Bulgaria, Rumanía, Arabia Saudí, Suiza y Argentina. Resultados preliminares indican que los tres virus están presentes en España.

Al menos dos de los virus asociados con la enfermedad se transmiten por el pulgón negro de las leguminosas (*Aphis craccivora* Koch). Esta especie de pulgón necesita alimentarse de plantas de alfalfa infectadas durante aproximadamente 2 días para adquirir los virus y un periodo de latencia de unos 5 días para poder transmitirlos a una nueva planta.

No se ha conseguido su transmisión mecánica experimental, aunque sí por injerto, y tampoco se ha demostrado su transmisión por semilla en alfalfa.

Síntomas y daños

La enfermedad se caracteriza por la aparición de deformaciones o protuberancias, denominadas excrecencias o enaciones (según se deriva del término inglés *enations*), a lo largo de las venas de las hojas en la parte de su envés, principalmente sobre la vena principal, aunque a veces también visibles en las laterales. En algunas ocasiones, las excrecencias alcanzan varios milímetros, adquiriendo forma de codo o espolón, visibles sobre todo en la base de los folíolos. Estas deformaciones sobre el tejido vascular provocan que los folíolos aparezcan fuertemente arrugados y curvados hacia el envés, provocando que las plantas adquieran un aspecto característico.

Las plantas afectadas pueden mantener su tamaño normal, pero también se ha descrito acortamiento de entrenudos y enanismo. Sin embargo, estos síntomas también podrían corresponder a la combinación de infecciones de los virus causantes de excrecencias con el virus del mosaico de la alfalfa (AMV), que alcanza frecuentemente niveles de infección elevados sobre todo en alfalfares de cierta edad.

Aunque el efecto de esta enfermedad en alfalfa no se ha estudiado con detalle, se estima que puede reducir el desarrollo y longevidad de las plantas, provocando pérdidas considerables, tanto de rendimiento y calidad de forraje como de producción de semilla.

Periodo crítico para el cultivo

Debido al modo de transmisión de los virus que causan la enfermedad, los periodos de mayor probabilidad de infección coinciden con los periodos de mayor actividad y densidad de las poblaciones del pulgón que actúa como vector.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La observación visual de los síntomas en campo, apoyada por la confirmación del diagnóstico en laboratorio, es el método indicativo del nivel de infección en el cultivo.

En condiciones normales, la enfermedad suele alcanzar niveles apreciables en alfalfares de más de dos o tres años de edad. En general, el nivel de infección aumenta al aumentar la edad del alfalfar.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas de prevención que contribuyan a mantener las poblaciones del vector bajo niveles razonables, pueden también contribuir a reducir la entrada y dispersión de la enfermedad en el cultivo.

Umbral/Momento de intervención

No se han descrito.

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 biotecnológicos

No se han descrito cultivares de alfalfa resistentes a esta enfermedad, aunque algunos cultivares de foliolos con forma lanceolada podrían tener algún efecto inhibitor de la actividad de alimentación de los pulgones, y podrían usarse como fuentes potenciales de resistencia en alfalfa.

Medios químicos

El control químico con insecticidas autorizados para pulgones en alfalfa puede contribuir a controlar el vector y a reducir la dispersión de la enfermedad en el cultivo.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Escriu, F.; Bergua, M. y Vargas-Mainar, M.E. (2018). *Las virosis inadvertidas de la alfalfa*. Tierras - Agricultura nº 260, 84-91.

Larsen, R.C. (2015). Diseases caused by viruses, pp. 66-72. En: Samac, D.A.; Rhodes, L.H.; Lamp, W.O. (Eds.), *Compendium of alfalfa diseases and pests*. 3ª Edición. Sociedad Americana de Fitopatología (APS Press).

Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M.C.; López, M.M. Andrés, M.F. y Durán-Vila, N. (Coords.). (2010). "Lucerne enation virus (LEV), Virus de las excrescencias de la alfalfa", *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (España).

Rodríguez-Sardiña, J. y Novales-Lafarga, J. (1973). *Una virosis de la alfalfa con producción de "enations"*. Anales del INIA, Protección Vegetal nº 3, 131-146.



GESTIÓN INTEGRADA DE MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DE ALFALFA

Introducción

Importancia de las malas hierbas en el cultivo de alfalfa

En el cultivo de la alfalfa el control de las malas hierbas es necesario tanto para asegurar la longevidad del cultivo, como para aumentar su productividad y la calidad de la producción obtenida.

Tradicionalmente la alfalfa se ha considerado un cultivo cabeza de alternativa. Ello es debido a que, además de su rentabilidad, su capacidad de fijar nitrógeno y del buen rastrojo que deja cuando se levanta, proporciona un buen control natural de las malas hierbas presentes en la parcela. Tanto es así que tradicionalmente hacía la función que actualmente se atribuye a los herbicidas.

No obstante, al igual que ocurre con las plagas de insectos o los patógenos, un cultivo fuerte y bien gestionado tiene más capacidad para competir o tolerar la presencia de malas hierbas. Todas las circunstancias que debiliten las plantas de alfalfa o retrasen su crecimiento (cortes demasiado frecuentes, daños causados por un paso excesivo de maquinaria, mala instalación del cultivo, riesgo excesivo, suelos con problemas de drenaje, plagas, etc.) pueden favorecer la proliferación de malas hierbas.

Como todos los cultivos plurianuales, en los campos de alfalfa se puede observar un elevado número de especies ajenas al cultivo. Estas infestaciones se dan en general cuando el cultivo no ocupa todo el espacio, por sobrexplotación, mal manejo o envejecimiento. Esto se explica porque, al ser la alfalfa un cultivo plurianual, da ocasión a que la flora propia del campo se adapte a la nueva situación creada por él. Sobre todo se adaptan las especies que resisten bien al corte de su parte aérea o aquellas más adaptadas al pisoteo o encharcamiento del suelo.

En el siguiente cuadro, se han agrupado según sean anuales o plurianuales, gramíneas, dicotiledóneas o especies parasitas, las especies más comunes en un campo de alfalfa de regadío destinado a la producción de forraje.

Dicotiledoneas	
Anuales	Plurianuales
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L. (Bolsa de pastor)	<i>Malva sylvestris</i> L. (Malva)
<i>Diploaxis erucoides</i> L. (Yerbana)	<i>Plantago lanceolata</i> L. (Llanten)
<i>Lactuca serriola</i> L. (Lechuguino)	<i>Plantago major</i> L. (Llanten mayor)
<i>Picris echioides</i> L. (Cerrajon)	<i>Rumex obtusifolius</i> L. (Lampaza, romaguera)
<i>Senecio vulgaris</i> L. (Hierba cana)	<i>Rumex crispus</i> L. (Lengua de buey)
<i>Sinapis arvensis</i> L. (Amarillera)	<i>Taraxacum officinale</i> Weber (Diente de león)
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (Lechazino)	
<i>Stellaria media</i> L. (Hierba gallinera)	
<i>Veronica persica</i> Poiret (Veronica)	
Gramíneas	
Anuales	Plurianuales
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin (Vallico, margallo)	<i>Sorghum halepense</i> L. (Cañota)
<i>Poa annua</i> L. (Verdin)	
<i>Avena sterilis</i> L. (Avena loca)	
Parásitas	
<i>Cuscuta epithimum</i> L. (Cabellos, cuscuta mala)	
<i>Cuscuta campestris</i> Yunk. (Cabellos cuscuta buena)	

Actualmente, de las malas hierbas no parásitas, preocupan sobre todo las compuestas, cerrajón, lechacino, diente de león, entre otras. Ello se debe a que infestan con facilidad los campos con sus frutos, ya que se expanden con el viento y, al mismo tiempo, no son especialmente sensibles a los herbicidas autorizados.

El problema de las malas hierbas, es especialmente importante en aquellos campos destinados a la producción de semilla. En primer lugar, disminuyen producción de semillas del alfalfar. Por otra parte, un lote de semilla procedente de un campo con presencia de malas hierbas, tiene muchas más posibilidades de estar contaminado y propagar la infestación a las parcelas en las que vaya a ser empleada. Es especialmente grave cuando se da la presencia de cuscuta en campos con este destino.

La presencia de malas hierbas disminuye la longevidad del cultivo. De hecho, un criterio a tener en cuenta para levantar un campo de alfalfa es la presencia excesiva de las mismas.

Cuscuta, una planta de especial interés en la alfalfa

La cuscuta es una planta parásita obligada, es decir, absorbe el agua y los nutrientes orgánicos y minerales de la especie parasitada, pues no tiene clorofila para hacer la fotosíntesis ni raíces para absorber los nutrientes. Es una planta reducida a un conjunto de hilos, de color amarillo o rojizo, de ahí le viene el nombre popular de cabellos.

Sus flores son pequeñas y de color blanco, resultan imprescindibles para una correcta determinación de la especie de que se trata. La semilla es completamente redonda, de color oscuro y de 1 mm de diámetro, lo que hace posible distinguirlas de la semilla de alfalfa, que tiene una forma arriñonada y no rueda con tanta facilidad sobre una superficie plana.

Hay numerosas especies en este género, las dos principales para nuestras condiciones de cultivo son la *C. campestris*, que es la más abundante, y la *C. epithymum*, menos frecuente y que se distingue porque acaba matando a la planta parasitada. La *C. campestris* tiene los hilos de color amarillo y relativamente gruesos, la *C. epythymum* tiene los hilos más delgados y de color más rojizo cuando llegan a su madurez.

Son plantas anuales, que germinan en primavera, cuando las temperaturas suben por encima de los 15 °C. Las semillas germinan durante un par de meses y pueden persistir en el suelo varios años, si bien en los tres primeros la mayoría de semillas ya han germinado.

Una vez germinada la semilla, la plántula tiene una vida relativamente corta dado que tiene una capacidad muy limitada de realización de la fotosíntesis. Por ello, el hilo producido busca rápidamente un objeto sobre el que agarrarse. Cuando encuentra el tallo de la planta a parasitar produce unos haustorios, mediante los que penetra en el interior de la planta y absorbe los nutrientes que utilizará en beneficio propio. Germina desde 2-3 cm de profundidad, pudiendo alargarse hasta 2-3 cm del lugar donde ha germinado.

La infestación tiene lugar siempre en la parte aérea de la planta, no afecta a las raíces, como ocurre en el caso de otras especies parásitas.

Las semillas se esparcen a otros campos sobre todo por la actividad del hombre, pues no tienen mecanismos especiales que aseguren su distribución. Así, mediante la semilla de siembra, el forraje, el estiércol o la maquinaria es cómo la planta se va esparciendo a otros lugares.

Para la cuscuta en concreto, es muy importante utilizar medidas preventivas, como el uso de semilla limpia o de estiércol no contaminados. No soporta ser enterrada, pues no tiene capacidad de germinar desde grandes profundidades. También es muy sensible a la ausencia de luz, un cultivo espeso y que impida la llegada de luz al suelo es suficiente para impedir su nacimiento. Es muy útil el uso de rotaciones de cultivo, empleando cultivos que no sean atacados por la cuscuta, como los cereales de invierno.

Periodo crítico

El periodo crítico es el tiempo del ciclo de crecimiento del cultivo durante el cual deben controlarse las malezas para prevenir pérdidas de rendimiento. Sin embargo, en el caso de la alfalfa, como el criterio de calidad es de especial importancia y se desea que en el forraje no haya presencia de otras especies que no sean el propio cultivo, el periodo crítico es más difícil de concretar. Así, se puede distinguir entre el primer año, en el que debe asegurarse una buena implantación, y los años siguientes, en los que se debe actuar también para obtener una calidad óptima del forraje.

En el primer año el periodo crítico se da en los primeros estadios del cultivo, hasta 7 hojas trifoliadas es cuando el cultivo es menos competitivo.

A partir del segundo año, cuando la alfalfa ya está desarrollada, si no tiene un factor que la debilite, como la sobreexplotación, el encharcamiento o altos niveles de población de plagas de insectos o patógenos, compite hasta el punto de ser considerado como un cultivo limpiador de la parcela en lo que se refiere a la presencia de otras especies que no sea la cultivada, por ello el periodo crítico se da con la aparición de los primeros rodales de malas hierbas.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento se realizará mediante observación visual de la parcela para estimar la densidad de la mala hierba. En malas hierbas anuales, se estimará en plantas por m² o en porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie afectada, y en las plurianuales únicamente en % de cubrimiento.

Prestar especial atención a la presencia de factores que favorezcan su presencia, como pueden ser zonas encharcadas con excesivo pisoteo o efecto de las rodadas de la maquinaria de corte y recolección. Las malas hierbas tienen una mayor capacidad de adaptación a estas situaciones y compiten con ventaja con respecto a la alfalfa, a la que llegan a desplazar.

Para determinar el método de control más adecuado, así como el momento idóneo para intervenir, se debe identificar el estado fenológico de la mala hierba.

Se debe tener en cuenta el historial de la parcela, con especial atención a la evolución de las malas hierbas y a la eficacia obtenida al emplear herbicidas. También hay que prestar especial atención si se detecta la presencia de plantas plurianuales, que por su gran desarrollo o por la formación de una roseta durante su ciclo de vida, son muy competitivas y de difícil control, así como si se detecta la presencia de cuscuta.

Umbral/Momento de intervención

La presencia de malas hierbas comienza a ser importante cuando la densidad de malas hierbas anuales es de 5 plantas/m² o un 2 % de cobertura de la superficie, y en plurianuales con más de un 2 % de cobertura de la superficie.

Estos datos son orientativos, deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

En todo caso, como norma general se debe actuar en los primeros estadios de desarrollo de las mismas y siempre antes de la floración.

El momento idóneo de intervención en alfalfas de primer año es en los primeros estados de crecimiento, hasta 7 hojas trifoliadas, en los años siguientes es en parada vegetativa durante el invierno o entre dos cortes antes del rebrote de la roseta basal de la planta.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Rotación de cultivos

De ser posible, la alfalfa debe cultivarse en el marco de una rotación de cultivos equilibrada y que no favorezca la presencia de malas hierbas. Para ello deben alternarse cultivos con la mayor

diferenciación de ciclo posible y con la periodicidad suficiente para no permitir la instalación de una flora de control difícil en alfalfa, como *S. halepense* u otras plurianuales como *Rumex*. Por tanto, la parcela en la que se desee sembrar alfalfa debe estar lo más exenta posible de malas hierbas y con el menor banco de semillas posible.

Preparación del terreno antes de la siembra de la parcela

La nascencia de la alfalfa es una etapa delicada. El terreno debe estar muy bien preparado, fino y sin terrones de manera que la semilla pueda ser depositada por la sembradora de forma muy superficial y que, con una compactación suave, quede perfectamente en contacto con las partículas de suelo. Esto, junto con una humedad y temperatura suficiente, asegura su emergencia.

Época de siembra

Después de una siembra correcta que asegure una buena germinación de la semilla, debe conseguirse una instalación rápida, de manera que el cultivo sea competitivo con las malas hierbas lo antes posible. Hay dos épocas en que se puede asegurar más el cumplimiento de los condicionantes anteriores: otoño y primavera. Desde el punto de vista del control de malas hierbas es preferible la siembra de primavera, pues si se consigue una buena emergencia y una instalación rápida, alcanzando las 7 hojas trifoliadas en menos de 60 días, el primer corte ya ejerce un buen control de las malas hierbas.

Sistema de riego utilizado: por inundación o por aspersión

La alfalfa no soporta la presencia de una capa freática superficial ni el encharcamiento. Por ello, el riego por aspersión facilita su nacencia, buen desarrollo y es el sistema preferible para el cultivo de la alfalfa. Si el riego se hace por inundación, es importante comprobar que el suelo tenga una buena capacidad de drenaje.

En las parcelas con riego por aspersión es necesario asegurar la eliminación de malas hierbas alrededor de las cañas de los porta-aspersores, ya que la falta de control en esas zonas se convierte en una fuente de inóculo que propicia la infestación de malas hierbas al resto de la parcela.

Manejo del cultivo: época y frecuencia de siega

El vigor de la alfalfa es el aspecto más importante para que sea competitiva con las malas hierbas y la parcela no quede afectada por ellas. Este vigor depende fundamentalmente de la velocidad con que la corona de la planta consiga rebrotar. Por esto, segar adecuadamente, antes de que la corona inicie un nuevo rebrote, sin dañarla, y con una frecuencia que no agote el vigor de la planta, es fundamental para no favorecer la presencia de malas hierbas.

También es importante una recolección correcta, sin dejar el forraje demasiados días impidiendo el rebrote de las plantas. Todo lo que debilite a la planta favorece la presencia de malas hierbas. Por este motivo, el periodo de tiempo adecuado entre siega y recolección es variable en función de la temperatura ambiente. En pleno verano, con días de mucho calor puede ser necesario no pasar más de 48 horas.

Compactación de los suelos

La compactación del suelo puede debilitar a la planta, por ello hay que utilizar la maquinaria y el riego de forma que se compacte el suelo lo menos posible y así no promover la presencia de malas hierbas. Debe evitarse trabajar con el suelo húmedo.

Abonado nitrogenado

Un abonado nitrogenado excesivo debilita a las leguminosas y promueve la presencia de malas hierbas. El abonado debe ajustarse a las necesidades de este cultivo que tiene la capacidad de fijar nitrógeno si está bien cultivado.

Pastoreo invernal

El pastoreo invernal, aprovechando el último rebrote antes del invierno, reduce la presencia de malas hierbas. El ganado, fundamentalmente ovino, debe ser conducido de forma racional: no debe dañar las plantas de alfalfa, no debe entrar en las parcelas con el suelo húmedo, para evitar una compactación excesiva, y debe evitarse que levante piedras presentes en el campo, que dificultarían el posterior hilerado y recolección del forraje.

Medios mecánicos

La alfalfa, por su forma de enraizamiento y posterior desarrollo, soporta muy bien la agresividad de métodos mecánicos de control. Se pueden utilizar diversas máquinas que, arrancando las malas hierbas, dejen indemnes a las plantas de alfalfa. De más a menos agresividad se puede emplear el vibrocultor, la grada rotativa o la grada de varillas flexibles, entre otros aperos.

Con el empleo de estos métodos se consigue además, si se hace el máximo posible al final de la parada invernal, controlar también plagas que depositan sus huevos (otoño-invierno) en el interior de los tallos o yemas de la alfalfa, como el gusano verde (*Hypera postica*) y el apion (*Holotrichapion pisi*).

Medios químicos

El empleo de herbicidas en alfalfa debería ser considerado como el último recurso. Se trata de aprovechar al máximo la capacidad competitiva ya mencionada anteriormente.

Una buena aplicación de los herbicidas, en general, supone un uso muy precoz. Cuanta más pequeña es la mala hierba más fácil resulta su control. En algunos herbicidas se debe tener la precaución de emplearlos en plena parada invernal, a fin de no provocar fitotoxicidades al cultivo.

Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp>

Bibliografía

Cultivo de la alfalfa en los regadíos del Duero y Ebro. (1984). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Folletos de Sanidad Vegetal, Plataforma del conocimiento para el medio rural y pesquero. Disponibles en:

https://www.mapa.gob.es/app/biblioteca/articulos/art_lista.asp?ano=&titulo=&autor=&revista=FSV&tipo=&materia=&texto_libre=&page=1

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

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

Para la gestión de poblaciones de malas hierbas resistentes a los herbicidas, consultar la página web de la Sociedad Española de Malherbología:

<https://semh.net/resistencia-a-herbicidas/>

Villarias, J.L. (1997) *Atlas de Malas Hierbas.* Ed. Mundi Prensas



Dicotiledóneas anuales



1. *Capsella bursa-pastoris*, planta completa



2. Inflorescencia y frutos de *Capsella bursa-pastoris*



3. Fuerte presencia de *Capsella bursa-pastoris* en campo de alfalfa



4. Inflorescencia de *Diplotaxis eruroides*



5. Inflorescencias de *Diplotaxis eruroides*



6. *Diplotaxis eruroides* en campo de alfalfa



7. *Lactuca serriola*, planta adulta



8. *Lactuca serriola*, detalle de hojas



9. *Picris echioides*, planta en floración



10. *Picris echioides*, hojas basales



11. *Senecio vulgaris*, planta joven



12. *Senecio vulgaris*, planta en floración



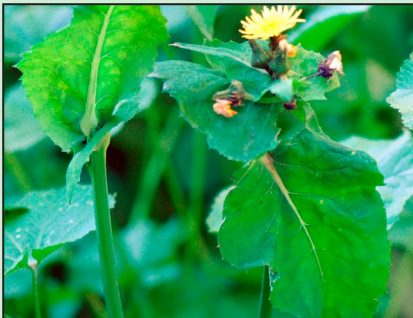
13. *Senecio vulgaris* entre alfalfa



14. *Sinapis avensis*, detalle de la hoja



15. *Sinapis avensis*, planta en floración



16. *Sonchus oleraceus*, planta adulta



17. *Sonchus oleraceus*, detalle de la flor



18. *Sonchus* sp. en campo de alfalfa



19. *Stellaria media*, planta en floración



20. *Stellaria media*, detalle de planta con flor



21. *Veronica persica*, planta en floración



22. *Veronica persica*, detalle de las flores



23. *Veronica persica*, rodal en alfalfa

Fotografías: Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (1), Miguel del Corro Toro (2, 7, 8, 12, 14 y 22), Eva Núñez Seoane (3, 13, 18, 23), Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA) (4), Jordi Recasens Guionjoan (5, 15, 19), Alicia Cirujeda Ranzenberger (6), Andreu Taberner Palou (9, 10, 11, 17 y 20), Juan Ramón Boyero Gallardo (16), Antón Vázquez Caamaño (21)

Dicotiledóneas plurianuales



1. *Malva sylvestris*, planta en floración



2. *Malva sylvestris*, detalle de la flor



3. Presencia de *Malva sylvestris* en alfalfa



4. *Plantago lanceolata*, planta en floración



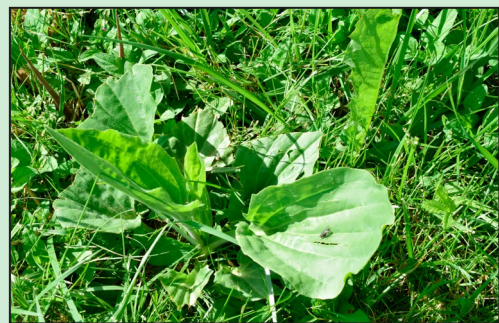
5. *Plantago lanceolata*, detalle de hojas y flores



6. Presencia de *Plantago lanceolata* en alfalfa



7. *Plantago major*, planta adulta



8. *Plantago major*, detalle de hojas



9. *Rumex crispus*, planta adulta



10. *Rumex crispus*, detalle de las hojas



11. *Rumex crispus*, detalle de los frutos



12. *Rumex obtusifolius*, detalle de la inflorescencia



13. *Rumex obtusifolius*, planta adulta



14. *Rumex obtusifolius* entre alfalfa



15. *Taraxacum officinale*, detalle de las flores



16. *Taraxacum officinale*, planta en floración



17. Presencia de *Taraxacum officinale* en alfalfa

Fotografías: Alicia Sastre García (1, 2, 15, 16), Eva Núñez Seoane (3, 6, 17), Antón Vázquez Caamaño (4, 5, 9), Andreu Taberner Palou (7, 8, 10, 13), Miguel del Corro Toro (11 y 12), Alicia Cirujeda Ranzenberger (14)

Gramíneas anuales



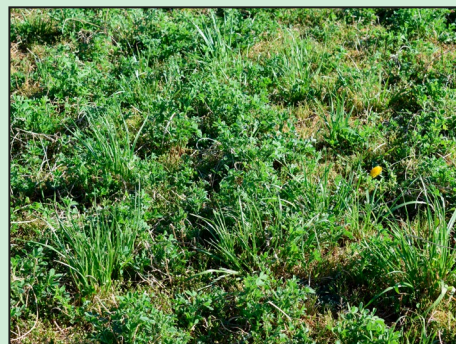
1. *Avena* sp., espiguillas



2 *Avena* sp. plántula (obsérvese el giro de la hoja)



3. *Lolium rigidum*: Detalle de la espiga



4. *Lolium rigidum*, campo de alfalfa infestado



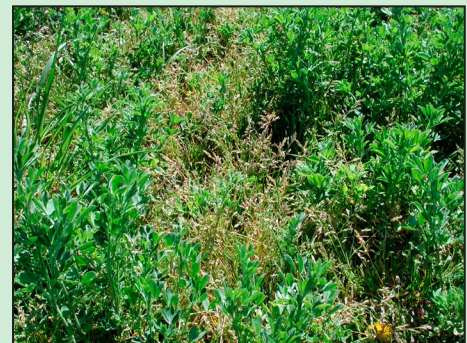
5. *Lolium rigidum* en campo de alfalfa



6. *Poa annua*, detalle de la inflorescencia



7. *Poa annua*, planta adulta



8. Presencia de *Poa annua* en campo de alfalfa

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1, 3, 7), Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA) (2 y 6), Andreu Taberner Palou (4), Eva Núñez Seoane (5 y 8)

Gramíneas plurianuales



1. *Sorghum halepense*, Planta adulta



2. *Sorghum halepense*, inflorescencias

Fotografías: Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA)

Parásitas



1. *Cuscuta epithymum*, planta de alfalfa parasitada



2. *Cuscuta campestris*, planta de alfalfa parasitada



3. *Cuscuta epithymum*, campo infestado



4. *Cuscuta campestris*, campo infestado

Fotografías: Andreu Taberner Palou





Apéndice: Recogida de muestras con manga entomológica en el cultivo de alfalfa

Insectos

El método más utilizado para recoger muestras de insectos en alfalfa es la manga entomológica, que permite obtener una estimación relativa de la densidad de población.

La manga estándar está formada por una bolsa de tela tupida en forma de cono de unos 60 cm de profundidad, ajustada a un aro de 35 cm de diámetro que va unido a un mango de entre 60 y 80 cm de largo. Un pase de manga consiste en describir un arco de 180°. Los pases de manga consecutivos deben estar lo suficientemente espaciados para evitar su solapamiento y poder abarcar toda la parcela.

El tamaño de la muestra dependerá de la superficie de la parcela o Unidad Homogénea de Cultivo.

Hasta 2 ha: se tomará una muestra de 10 pases de manga recorriendo la parcela en zig-zag o siguiendo otro tipo de recorrido aleatorio que abarque toda la parcela y evitando los márgenes.

De 2 a 5 ha: se dividirá la parcela en cuatro sectores y se tomará, en cada uno, una muestra de 5 pases de manga entomológica siguiendo un recorrido en zig-zag u otro tipo de recorrido aleatorio.



Figura 1. Manga entomológica

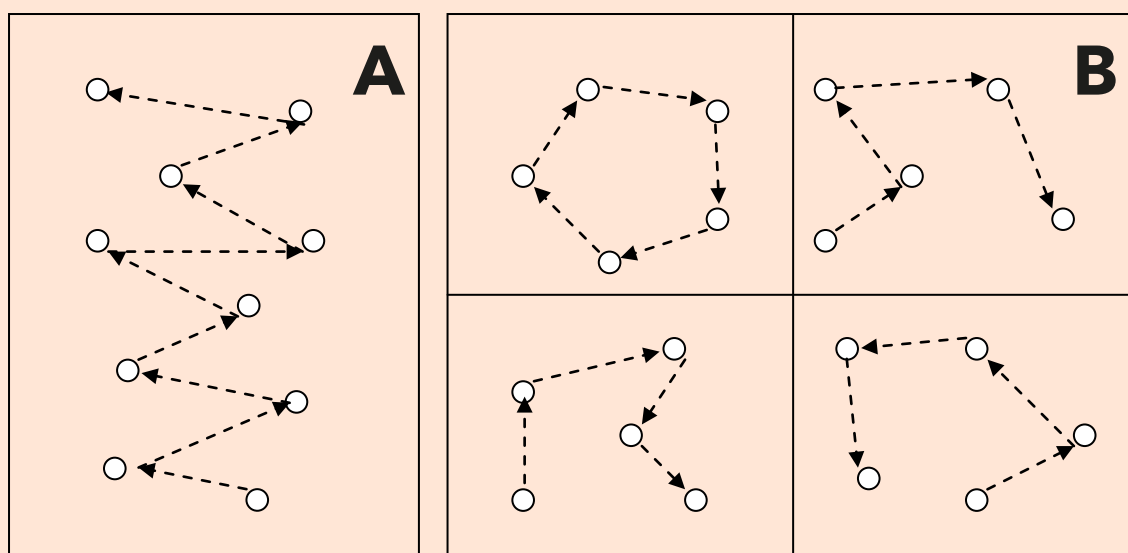


Figura 2.- Posibles recorridos para recoger muestras representativas mediante manga entomológica. En parcelas de hasta 2 ha de superficie (A) se recogerá una sola muestra de 10 pases de manga. En parcelas de 2 a 5 ha (B) se dividirá la parcela en cuatro sectores y se tomará, en cada uno, una muestra de 5 pases de manga entomológica.

Una vez recogida una muestra, se puede procesar en campo o pasar a una bolsa de plástico, convenientemente marcada, para su posterior procesamiento en el laboratorio. A partir de los resultados del procesamiento de las muestras se calculará el número medio de ejemplares por pase de manga.

La toma de muestras se debe realizar durante las horas centrales del día, siempre que la alfalfa no esté mojada (lluvia, riego, rocío) y que no sople viento fuerte. Si se recogen muestras en estas condiciones, la muestra recogida no será representativa de la población real que hay en la parcela. No se deben incluir los márgenes del cultivo en los muestreos aunque se deben observar para detectar la presencia de posibles focos.

La frecuencia de la recogida de muestras debe ser semanal durante el periodo de mayor incidencia de la plaga y mayor (cada 3-4 días) en el caso de detectarse niveles de población próximos a los umbrales de intervención. Durante el resto de la campaña los muestreos serán quincenales. Se deberá realizar un muestreo siempre antes y después de cualquier intervención para controlar una plaga. Esto permitirá evaluar la eficacia de la estrategia de control aplicada.

Patógenos

No hay protocolos de muestreo específicos para patógenos (hongos, nematodos y virus) en alfalfa. En caso de observación visual de daños por patógenos en campo es importante que personal cualificado confirme el diagnóstico. Para ello se deberá coger muestra de planta entera (con y sin síntomas, pero no muertas) con raíz y tierra, en número suficiente y de diferentes zonas de la parcela.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

CENTRO DE PUBLICACIONES
Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid