

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS HORTÍCOLAS DE HOJA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

HORTÍCOLAS DE HOJA:
ESPINACA, LECHUGA, ACELGA,
ESCAROLA Y BORRAJA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Madrid, 2017

AGRADECIMIENTOS

En la elaboración de la Guía de Gestión Integrada de Plagas para cultivos hortícolas de hoja han participado las siguientes personas:

Coordinadores

Angel Martín Gil

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAPAMA

Ricard Sorribas Royo

Servicio de Sanidad Vegetal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Generalitat de Catalunya

Ana Aguado Martínez

Centro de Sanidad y Certificación Vegetal. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón

Colaboradores

Alicia López Leal

*SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial
MAPAMA*

Andreu Taberner Palou

*Dpto. Hortifruticultura, botánica y jardinería
Universidad de Lleida*

Anna Garreta Gornals

*Servicio de Sanidad Vegetal. Departamento de
Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Generalitat de Catalunya*

Ariadna Giné Blasco

*Universidad Politécnica de Catalunya. Departamento de
Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología*

Carlos Romero Cuadrado

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAPAMA

Elena Monfort Lázaro

*Consejería de Agricultura Ganadería y Medio Ambiente
Gobierno de La Rioja*

Francesc X. Sorribas Royo

*Universidad Politécnica de Catalunya. Departamento de
Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología*

Jordi Recasens Guinjoan

Universidad de Lleida

Josep Sarrió Bono

*Servicio de Seguridad Alimentaria y Control de Calidad
Generalitat Valenciana*

María Jesús Arévalo

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAPAMA

Marta Prat Codina

*Servicio de Sanidad Vegetal. Departamento de
Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Generalitat de Catalunya*

Ricardo Gómez Calmaestra

SG de Medio Natural. MAPAMA

Santiago Javier Fuertes Lázaro

*Centro de Sanidad y Certificación Vegetal
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad
Gobierno de Aragón*

Teodora Tornos Tornos

*Servicio de Sanidad Vegetal. Departamento de
Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Generalitat de Catalunya*

Fotos generales: Anna Garreta Gornals (Portada, Portadilla, Capítulos 2, 3 y 5, Anexo II), Marta Prat Codina (Índice, Capítulo 1 y 4), Josep Sarrió Bono (Capítulo 6), Anna Lekunberri Gómez (Anexo I).



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

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

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

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAPAMA

NIPO: 013-17-078-5 (papel)

NIPO: 013-17-081-9 (línea)

ISBN: 978-84-491-1468-7

Depósito Legal: M-12030-2017

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

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

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

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

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ASPECTOS GENERALES	9
3. PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS	13
4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ZONAS DE PROTECCIÓN	17
5. LISTADO DE PLAGAS	21
6. CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS	25
ANEXO I. Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección	43
ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección	47
ANEXO III. Fichas de plagas	51



1

INTRODUCCIÓN





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

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

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

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

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

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

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

Para lograr una reducción del riesgo en zonas específicas se han elaborado las medidas específicas para zonas sensibles y espacios naturales señaladas en el apartado 4. La determinación de la sensibilidad de cada zona se ha realizado mediante la asignación de un nivel de protección a cada zona ponderando las amenazas individuales: información de especies protegidas y vulnerables, zonas definidas dentro de la Red Natura, zonas de uso agrícola y masas de agua. De ahí se diferencian tres grandes estratos: zonas agrícolas, zonas periféricas (con bajo riesgo) y zonas de protección (con 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, Enfermedades y Malas Hierbas, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones generales:

1. En el control de plagas, enfermedades y malas hierbas se antepondrán, siempre que sea posible, los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales y físicos a los métodos químicos. Estos métodos se utilizarán en el marco de estrategias que incluyan todos los aspectos de la explotación y del sistema de cultivo que favorezcan su control.
2. La evaluación del riesgo de cada plaga, enfermedad o mala hierba podrá realizarse mediante evaluaciones de los niveles poblacionales, su estado de desarrollo y presencia de fauna útil, fenología del cultivo, condiciones climáticas u otros parámetros de interés, llevadas a cabo en las parcelas sobre las que se ha de decidir una actuación. En el caso de cultivos que se realicen de forma similar en diversas parcelas, se podrá establecer que la estimación del riesgo se realice en unidades territoriales homogéneas mayores.
3. La aplicación de medidas directas de control de plagas y malas hierbas sólo se efectuará cuando los niveles poblacionales superen los umbrales de intervención, cuando estos se encuentren fijados. Salvo en los casos de intervenciones preventivas, las cuales deberán ser justificadas en cualquier caso.
4. En caso de resultar necesaria una intervención con productos químicos, las materias activas 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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/fitos.asp>), y aprobados expresamente para el cultivo en que se apliquen.

5. La aplicación de productos químicos se 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 los largo de los curso de agua/canales.
14. Con objeto de favorecer la biodiversidad de los ecosistemas agrícolas (reservorios de fauna auxiliar) se recomienda establecer áreas no cultivadas en las proximidades a las parcelas de cultivo.
15. Prácticas prohibidas:
 - Utilización de calendarios de tratamientos, al margen de las intervenciones preventivas debidamente justificadas.
 - Abandonar el control fitosanitario antes de la finalización del ciclo vegetativo del cultivo.
 - El vertido, en el agua y en zonas muy próximas a ella, de líquidos procedentes de la limpieza de la maquinaria de tratamiento.
 - Aplicar productos fitosanitarios en condiciones meteorológicas desfavorables.

***PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA
GESTION INTEGRADA DE PLAGAS***





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

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

- a) La prevención o la disminución de poblaciones de organismos nocivos hasta niveles no perjudiciales debe lograrse o propiciarse, entre otras posibilidades, especialmente por:
 - rotación de los cultivos,
 - utilización de técnicas de cultivo adecuadas (por ejemplo en cultivos herbáceos: técnica de la falsa siembra, fechas, densidad y profundidad de siembra, sistema adecuado de laboreo, ya sea convencional, mínimo laboreo o siembra directa; y en cultivos arbóreos: sistemas de plantación, fertilización, poda y aclareo adecuados),
 - utilización de material de siembra o plantación certificado libre de agentes nocivos,
 - utilización, cuando proceda, de variedades resistentes o tolerantes a los biotipos de los agentes nocivos predominantes, así como de simientes y material de multiplicación normalizados,
 - utilización de prácticas 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, cuidando el tránsito de aperos, maquinaria y vehículos entre zonas afectadas y no afectadas),
 - protección y mejora de los organismos beneficiosos importantes, por ejemplo con medidas fitosanitarias adecuadas o utilizando infraestructuras ecológicas dentro y fuera de los lugares de producción,
 - sueltas o liberaciones de dichos organismos beneficiosos en caso necesario.
- b) Los organismos nocivos deben ser objeto de análisis preventivo y seguimiento durante el cultivo mediante métodos e instrumentos adecuados, cuando se disponga de ellos. Estos instrumentos adecuados deben incluir la realización de observaciones sobre el terreno y sistemas de alerta, previsión y diagnóstico precoz, apoyados sobre bases científicas sólidas, así como las recomendaciones de asesores profesionalmente cualificados.
- c) Se debe procurar conocer el historial de campo en lo referente a los cultivos anteriores, las plagas, enfermedades y malas hierbas habituales y el nivel de control obtenido con los métodos empleados. Sobre la base de los resultados de esta vigilancia, los usuarios profesionales deberán tomar decisiones sobre las estrategias de gestión integrada a seguir, incluyendo la aplicación de medidas fitosanitarias y el momento de aplicación de ellas. Cuando sea posible, antes de efectuar las medidas de control deberán tenerse en cuenta los 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***

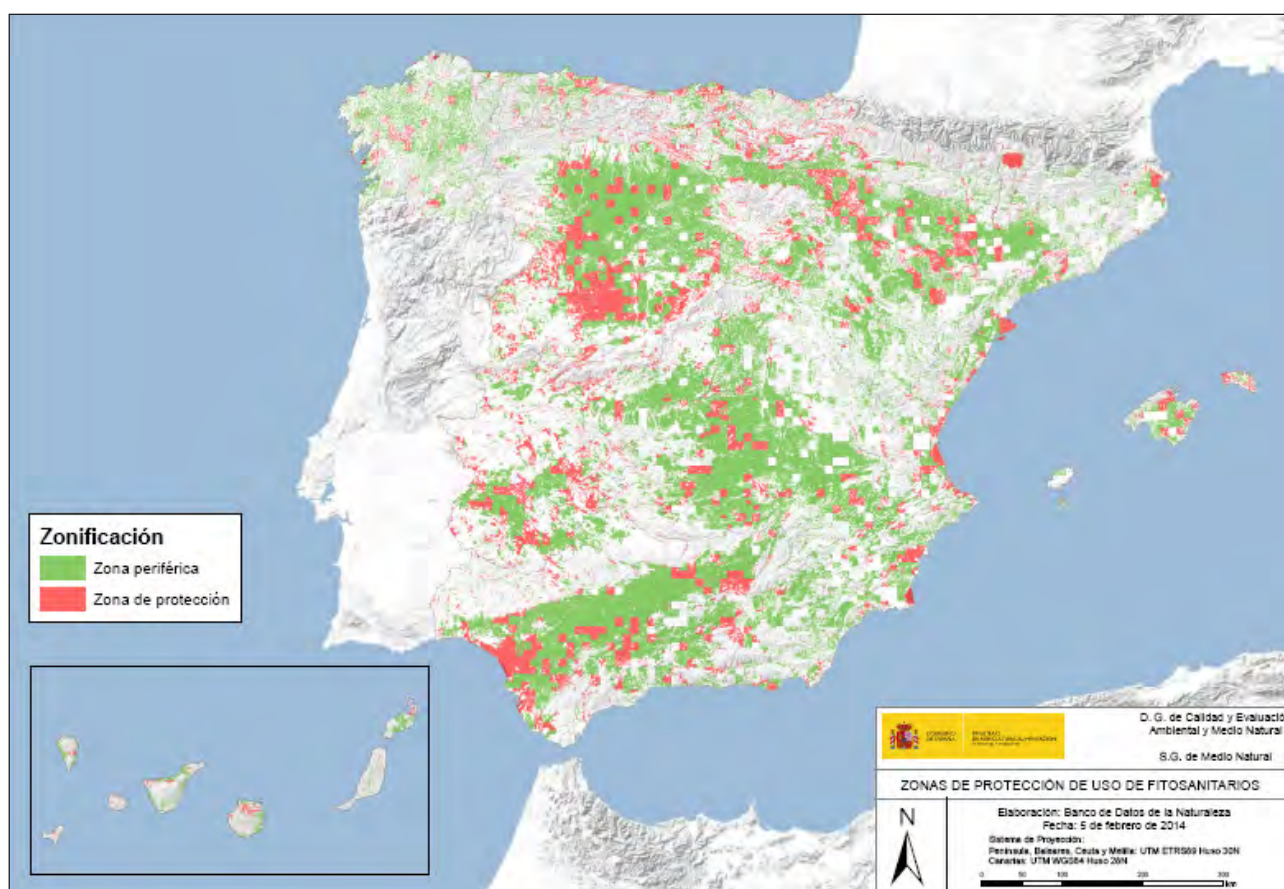




Medidas específicas para zonas de protección

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 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/feqa/visor/>

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

Medidas a aplicar

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

- 1.- Contratación de la figura del asesor como práctica recomendada en todas las zonas de protección de especies amenazadas, independientemente de que el cultivo esté declarado como de baja utilización de productos fitosanitarios. Con esto se pretende hacer hincapié en la búsqueda de la racionalización de los tratamientos.
- 2.- Recomendación de realización de inspecciones de maquinaria cada 2 años, en lugar de los 3 años prescritos en el Real Decreto 1702/2011. Al margen de esto se recomienda realizar 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 muy importante, por ejemplo, al acoger a muchas especies polinizadoras, controladoras naturales de plagas o cinegéticas, así como a los insectos y plantas que constituyen su alimento.
 - Entorno de cuevas, simas, oquedades, puentes de piedra o edificios singulares que sirvan como refugio a murciélagos, así como en sus zonas conocidas de alimentación.
- 9.- En su caso, fomento del uso de semillas no tratadas con fitosanitarios; de ser estrictamente preciso su uso, empleo de técnicas que mitiguen su toxicidad sobre las aves, como su enterramiento profundo y evitar dejar cualquier tipo de resto o residuo en el campo.

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

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

LISTADO DE PLAGAS





PLAGAS

<i>Agriotes</i> spp. (GUSANOS DEL ALAMBRE)	27	53
<i>Agrotis</i> spp. (GUSANOS GRISES, CORTADORES O ROSQUILLAS)	28	59
<i>Autographa gamma</i> Linnaeus, <i>Helicoverpa armigera</i> Hübner, <i>Chrysodeixis chalcites</i> Esper, <i>Spodoptera exigua</i> Hübner y <i>Spodoptera littoralis</i> Boisduval (ORUGAS AÉREAS)	29	65
<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande (THRIPS)	29	71
<i>Myzus persicae</i> Sulzer, <i>Aphis gossypii</i> Glover, <i>Macrosiphum solani</i> Kaltentbach, <i>Macrosiphum euphorbiae</i> Thomas, <i>Nasonovia ribisnigri</i> Mosley, <i>Aphis fabae</i> Scopoli, <i>Pemphigus bursarius</i> Linnaeus (PULGONES)	30	75
<i>Cassida vittata</i> Villers (CÁSIDA)	30	79
<i>Liriomyza trifolii</i> Burgess (MINADORA)	31	83
<i>Pegomyia betae</i> Curtis (MOSCA DE LA REMOLACHA)	31	87
<i>Chaetocnema tibialis</i> Illiger (PULGUILLA)	32	91

ENFERMEDADES

<i>Botrytis cinerea</i> Persoon (PODREDUMBRE GRIS)	33	95
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Libert) de Bary (PODREDUMBRE BLANCA)	33	99
<i>Bremia lactucae</i> Regel (MILDIU DE LA LECHUGA)	34	103
<i>Peronospora farinosa</i> Fries (MILDIU DE LA ACELGA Y LA ESPINACA)	34	107
<i>Entyloma serotinum</i> J. Schröter (CARBÓN DE LA BORRAJA)	34	111
<i>Cercospora beticola</i> Saccardo (CERCOSPORA)	35	115
<i>Pythium tracheiphilum</i> Matta (PYTIUM O TRAQUEOPITIOSIS DE LA LECHUGA)	35	119
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn (RHIZOCTONIA DE LA LECHUGA)	36	123
<i>Erysiphe cichoracearum</i> de Candolle (OIDIO)	36	
<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>Carotovorum</i> (Jones) Waldee (PUDRICION BLANDA)	37	
<i>Pseudomonas cichorii</i> (Swingle) Stapp (BACTERIA MARGINAL)	38	127
<i>Meloidogyne</i> spp. (NEMATODO DE LOS NÓDULOS O AGALLAS DE LAS RAÍCES)	38	131
Tomato spotted wilt virus-TSWV (VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE)	39	137
Lettuce mosaic virus-LMV (VIRUS DEL MOSAICO DE LA LECHUGA)	39	137
Lettuce big-vein disease-LBVD (ENFERMEDAD DE LOS NERVIOS ENGROSADOS DE LA LECHUGA)	40	137

MALAS HIERBAS

<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (BLEDO)	41	145
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC (JARAMAGOS)	41	145
<i>Sinapis arvensis</i> L. (CIAPES)	41	146
<i>Senecio vulgaris</i> L. (HIERBA CANA)	41	146
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (PAMPLINAS)	41	146
<i>Calendula arvensis</i> L. (MARAVILLA)	41	147
<i>Portulaca oleracea</i> L. (VERDOLAGA)	41	147
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm. (MASTUERZO)	41	148

<i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin.) S. F. Blake (GALINSOGA)	41	148
<i>Poa annua</i> L. (POA)	41	148
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (PATA DE GALLINA)	41	149
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. (MILLARAZA)	41	149
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon (GRAMA)	41	150
<i>Cyperus rotundus</i> L. (JUNCIA, CASTAÑUELA)	41	150

***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
Agriotos spp. (GUSANOS DEL ALAMBRE)	<p>Trampas cebadas con feromona específica</p> <p>Trampas de suelo para gusano de alambre</p> <p>Observación visual de puesta, larvas en primeros estadios y daños</p> <p>Historial de la parcela o trampa</p>	<p>Realización de una labor en los meses en que se produce la oviposición para dejar al descubierto los huevos y larvas recién nacidas</p> <p>Colocación de trampas hechas de manojos de plantas atractivas para los adultos, con el fin de destruirlos posteriormente</p> <p>Biofumigación</p> <p>Inundación de la parcela durante cortos periodos de tiempo</p> <p>Siembra de trigo tratado entre hileras del cultivo como cultivo trampa</p> <p>Rotación de cultivos. El trigo de invierno tiene efecto de reducción del ataque de gusano de alambre en el cultivo siguiente.</p> <p>Barbecho, conservándolo limpio de malas hierbas mecánicamente</p>	<p>No hay definido un umbral de tratamiento para el control</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Favorecer la fauna auxiliar autóctona</p>	<p>Los tratamientos van dirigidos a las larvas y se aplican directamente en el suelo sin vegetación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamientos en el suelo de toda la parcela, cuando hay antecedentes de presencia elevada del coleóptero • Tratamiento localizado o sobre las líneas de cultivo el tratamiento no afecta a todas las larvas de la parcela • Tratamiento en bandeja pre trasplante de las plántulas de semillero <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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Agrotis spp. (GUSANOS GRISES, CORTADORES O ROSQUILLAS)</p>	<p>Trampas cebadas con feromona específica</p> <p>Observación visual de puesta, larvas en primeros estadios y daños</p> <p>Historial de la parcela o trampas</p>	<p>La eliminación de plantas adventicias hospederas de los márgenes</p> <p>Trabajo profundo del suelo que las transporte a la superficie larvas y pupas</p> <p>Algunas especies herbáceas dificultan el desarrollo de <i>Agrotis</i> sp.: <i>Poa pratensis</i> inhibe el crecimiento de las larvas de <i>A. ipsilon</i> y <i>Lolium perenne</i> inhibe la búsqueda de alimento</p>	<p>No hay definido un umbral de tratamiento para el control</p>	<p>Medios biológicos:</p> <p>Nematodos entomopatógenos de las familias Heterorhabditidae y Steinernematidae</p>	<p>Alternar el uso de materias activas para evitar la aparición de resistencias, con una aplicación adecuada y en los momentos óptimos, utilizando materias activas respetuosas con los Organismos de Control Biológico presentes en el cultivo</p> <p>Los tratamientos deben hacerse en los primeros estadios larvarios, ya que son más susceptibles</p> <p>La dificultad para alcanzar a las larvas debido a su localización, es recomendable tratar con un volumen elevado de caldo (1000 l/ha) y durante las horas en que la larva está activa</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<i>Autographa gamma</i> Linnaeus, <i>Helicoverpa armigera</i> Hübner, <i>Chrysodeixis chalcites</i> Esper, <i>Spodoptera exigua</i> Hübner y <i>Spodoptera littoralis</i> Boisduval (ORUGAS AÉREAS)	<p>Trampas cebadas con feromona específica, realizando el conteo de capturas semanalmente</p> <p>Observación visual de puesta, larvas en primeros estadios y daños</p> <p>Desde inicio de vuelo observar 15 puntos por hectárea y en cada punto 5 plantas, para la detección de huevos y larvas y estado de desarrollo de las larvas</p>	<p>Partir de material vegetal en buen estado fitosanitario. Instalación o mantenimiento de márgenes floridos para refugio de la fauna auxiliar</p> <p>Mantener la parcela limpia de malas hierbas</p> <p>Uso adecuado de los abonados nitrogenados</p> <p>Eliminación de los restos del cultivo anterior antes de realizar una nueva plantación</p>	<p>No hay definido un umbral de tratamiento para el control de estas plagas. Se debe realizar una observación visual de la plantación, y realizar los tratamientos cuando la mayoría de las larvas se encuentren en estados de desarrollo L1- L2</p>	<p>Medios biológicos Favorecer la fauna auxiliar autóctona, establecimiento de bandas de refugio</p> <p>Medios biotecnológicos Confusión sexual o captura masiva, siempre que las condiciones de la parcela lo permitan, de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta del producto a aplicar</p>	<p>Se utilizarán preferentemente formulados de baja toxicidad para la fauna auxiliar</p> <p>La máxima eficacia de estos productos se muestra para los primeros estadios de desarrollo de las orugas</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande (THRIPS)	<p>Colocar trampas cromáticas azules de monitoreo antes de implantar el cultivo</p> <p>Detección de formas móviles Observaciones de manchas plateadas en hoja</p> <p>Observar 15 puntos por hectárea y en cada punto 5 plantas, para la detección de larvas, observando también la presencia de plantas con síntomas de TSWV</p>	<p>Partir de material vegetal en buen estado fitosanitario</p> <p>Instalación o mantenimiento de márgenes floridos para refugio de la fauna auxiliar</p> <p>Evitar el solapamiento de cultivos afectados. Dejar como mínimo dos semanas entre cultivos</p> <p>Si hay presencia de TSWV y thrips se recomienda arrancar las plantas con síntomas y hacer un tratamiento fitosanitario</p>	<p>En caso de detección de TSWV se recomienda reducir las poblaciones, realizar las medidas de control desde el inicio del cultivo</p> <p>El umbral se puede establecer en 1-3 thrips/planta antes del acogollado y de 10 a 25 individuos desde éste al final del cultivo</p> <p>Sin la presencia de TSWV sólo se actuará si hay riesgo de depreciación del valor comercial por daños directos</p>	<p>Medios biológicos Depredadores del género <i>Amblyseius</i>, <i>Hypoaspis miles</i> y del género <i>Orius</i></p> <p>Medios biotecnológicos Trampas adhesivas azules (medida viable sólo en invernadero)</p>	<p>Alternar el uso de materias activas para evitar la aparición de resistencias.</p> <p>Utilizar materias activas respetuosas con los organismos de control biológico presentes en el cultivo</p> <p>Realizar las aplicaciones de forma que alcancen bien todos los órganos vegetales y el envés de las hojas</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Myzus persicae Sulzer, Aphis gossypii Glover, Macrosiphum solani Kaltenbach, Macrosiphum euphorbiae Thomas, Nasonovia ribisnigri Mosley, Aphis fabae Scopoli, Pemphigus bursarius Linnaeus (PULGONES)</p>	<p>Observación visual con intervalos menores de 15 días. Además de otras zonas, observar siempre las zonas laterales o bordes y linderos de la parcela, que es por donde suele penetrar las primeras invasiones. Es recomendable abrir las plantas para observar sus hojas centrales</p> <p>Antes de la formación del cogollo, observar 15 puntos por hectárea y en cada punto 5 plantas para detectar presencia</p> <p>Para la detección de formas aladas, colocar trampas cromotrópicas engomadas amarillas</p>	<p>Partir de material vegetal en buen estado fitosanitario</p> <p>Instalación o mantenimiento de márgenes floridos para refugio de la fauna auxiliar</p> <p>Colocación de mallas en las bandas en invernaderos que lo permitan</p> <p>Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos del interior y proximidades</p>	<p>Dependerá de la presencia o no de depredadores</p> <p>Mantener limpio el cultivo de pulgones antes del acogollado</p> <p>La época del año crítica para la proliferación de pulgones es en la primavera desde finales de febrero en adelante y hasta que las temperaturas aumentan y las plantas endurecen</p>	<p>Medios biológicos Parasitoide <i>Aphidius colemani</i> depredador <i>Aphidoletes aphidimyza</i>, Sífidos, antocóridos, coccinélidos y parasitoides</p> <p>Utilización de “Bankers plant”, o plantas reservorio para la introducción <i>Aphidius colemani</i> (ver ficha)</p>	<p>Si se detectan los focos iniciales se puede tratar únicamente estos</p> <p>A la hora de realizar un tratamiento, tener en cuenta: las distintas poblaciones, microclimas, variedades cultivadas, resistencia a los insecticidas utilizados</p> <p>Con buen movimiento de savia pueden aplicarse productos sistémicos, pero con temperaturas bajas es mejor los de ingestión y/o contacto</p> <p>No utilizar sustancias activas que perjudiquen a 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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p>Cassida vittata Villers (CÁSIDA)</p>	<p>Observación visual del cultivo</p>		<p>No hay definido un umbral de tratamiento, actuar al aparecer los primeros adultos</p>	<p>Medios biológicos Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<i>Liriomyza trifolii</i> Burgess (MINADORA)	<p>Observación visual en busca de picaduras o minas en las hojas, si se detectan minas se deberá determinar el porcentaje de parasitismo de las larvas</p> <p>Utilizar placas amarillas engomadas para conteo de adultos</p> <p>Antecedentes en la parcela, valorar la presencia de fauna auxiliar</p>	<p>Partir de material vegetal en buen estado fitosanitario</p> <p>Se debe vigilar plantas del semillero, durante el periodo vegetativo, eliminar y destruir las hojas minadas</p> <p>Instalación o mantenimiento de márgenes floridos para refugio de la fauna auxiliar</p> <p>Retirar y destruir restos de cosecha, labor en profundidad al finalizar el cultivo</p> <p>Amplias rotaciones con plantas no hospederas</p> <p>Solarización</p>	<p>Dependerá del historial de la parcela y de la presencia de fauna auxiliar</p> <p>Sólo en caso de ataques importantes</p>	<p>Medios biológicos Conservación o introducción de himenópteros parásitos <i>Diglyphus isaea</i>, <i>D. popoea</i>, <i>Dacnusa sibirica</i> y depredadores <i>Macrolophus</i> sp. y <i>Dicyphus</i> sp. Iniciar las sueltas cuando se detecten las primeras minas o adultos en la placa cromotrópica</p> <p>Medios físicos Mallas en cultivos de invernadero, posibles problemas de ventilación</p>	<p>Evitar la aplicación de productos fitosanitarios que reduzcan 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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<i>Pegomyia betae</i> Curtis (MOSCA DE LA REMOLACHA)	<p>Observación de minas en las hojas</p> <p>Antecedentes en la parcela</p>	<p>Retirar y destruir restos de cosecha, labor en profundidad al finalizar el cultivo</p> <p>Rotaciones con plantas no hospederas</p> <p>Solarización</p> <p>Siembras tempranas</p>	<p>Variará según el desarrollo de la planta</p>	<p>Medios biológicos Conservación de depredadores y parásitos que se alimentan de esta especie en sus diferentes fases de desarrollo</p> <p>Los enemigos más frecuentes son Himenópteros, Bracónidos y Calcídidos</p>	<p>Evitar la aplicación de productos fitosanitarios que reduzcan la fauna auxiliar</p> <p>Es muy importante proteger las jóvenes plantas, reducir las poblaciones de adultos y evitar la penetración de las larvas en la hoja</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<i>Chaetocnema tibialis</i> Illiger (PULGUILLA)	<p>Inspección visual en los periodos críticos del cultivo (desde estado de plántula hasta las 4-5 hojas verdaderas)</p> <p>Observación de la presencia de adultos y daños</p>	<p>Adelantar el momento de la siembra y favorecer el desarrollo rápido del cultivo</p> <p>Mantener los márgenes de las plantaciones limpias de malas hierbas hospedantes</p> <p>Eliminar los restos del cultivo anterior antes de realizar una nueva plantación</p>	Proteger el cultivo en caso de presencia de adultos		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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

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

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>Botrytis cinerea</i> Persoon (PODREDUMBRE GRIS)	Monitorizar las condiciones favorables para decidir las intervenciones al inicio y durante los periodos de riesgo, a fin de conseguir un buen control de la enfermedad	Eliminar del campo las plantas infestadas y los residuos de la cosecha Realizar rotaciones de cultivo Desinfectar el material de siembra Controlar de los niveles de nitrógeno en suelo y evitar condiciones de alta humedad en el cultivo, con marcos de plantación adecuados, aumento de la ventilación y evitando encharcamientos Empleo de variedades resistentes	A la aparición de los primeros síntomas En parcelas con historial de la enfermedad y si se dan condiciones adecuadas para el desarrollo del hongo, se realizarán tratamientos preventivos	Medios biológicos Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	En los periodos favorables para el desarrollo de Podredumbre gris proteger el cultivo en los primeros estadios vegetativos, incluido la fase de semillero hasta que las condiciones favorables desaparezcan No se deberán realizar tratamientos con el mismo modo de acción con el fin de evitar la aparición de resistencias 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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Libert) de Bary (PODREDUMBRE BLANCA)	Observación visual El primer síntoma notable en plantas infectadas cerca del nivel del suelo suele ser un marchitamiento	La solarización permite un muy buen control de los esclerocios Evitar el exceso de humedad con marcos de plantación adecuados, aumento de la ventilación y evitando encharcamientos Eliminar los restos de cultivo con presencia de esclerocios	No hay definido un umbral de tratamiento	Medios biológicos Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	En los periodos favorables para el desarrollo de Podredumbre blanca, proteger el cultivo en los primeros estadios vegetativos, incluido la fase de semillero hasta que las condiciones favorables desaparezcan 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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

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

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>Bremia lactucae</i> Regel (MILDIU DE LA LECHUGA)</p> <p><i>Peronospora farinosa</i> (Fries) Fries (MILDIU DE LA ACELGA Y LA ESPINACA)</p>	<p>En los periodos de máximo riesgo (temperaturas suaves entre 10-17 °C y humedades elevadas), revisión de las plantas para detectar los primeros síntomas en las hojas</p>	<p>Utilizar semillas sanas</p> <p>No plantar demasiado profundo</p> <p>Preparación adecuada del terreno, evitando los encharcamientos</p> <p>Buen manejo de siembra y de plantación para facilitar la aireación</p> <p>Buen manejo del riego</p> <p>Rotaciones de cultivo</p> <p>Cultivo de variedades resistentes</p> <p>Manejo adecuado del abonado</p>	<p>Si se dan las condiciones adecuadas para el desarrollo del hongo se realizarán tratamientos</p>		<p>En los periodos favorables, proteger el cultivo durante los primeros estadios vegetativos y sobre todo en la fase de semillero</p> <p>Evitar uso reiterado de materias activas con un mismo modo de acción</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p><i>Entyloma serotinum</i> J.Schröter (CARBÓN DE LA BORRAJA)</p>	<p>Observación visual</p>	<p>Eliminar residuos de la cosecha del campo</p> <p>Realizar rotaciones de cultivo</p>	<p>A la aparición de los primeros síntomas</p>		<p>Evitar uso reiterado de materias activas con un mismo modo de acción</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<i>Cercospora beticola</i> Saccardo (CERCOSPORA)	Observación visual. Las infecciones primarias aparecen como puntos rojizos pequeños en las hojas marginales	Evitar la acumulación de humedad Evitar el exceso de abonado nitrogenado Utilizar semillas sanas Siembra de variedades resistentes Eliminar residuos de la cosecha del campo Realizar rotaciones de cultivo de más de 3 años, que no incluyan acelga, remolacha o espinaca	A la aparición de los primeros síntomas		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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
<i>Pythium tracheiphilum</i> Matta (PYTIUM O TRAQUEOPITIOSIS DE LA LECHUGA)	Observación visual de plantas durante los 15 primeros días tras la plantación para detectar la posible presencia de plantas amarillentas, débiles o que presenten retraso evidente en su crecimiento Seguimiento de las condiciones climáticas Conocer el historial de la parcela	Desinfección del suelo Utilización de material vegetal sano Plantación poco profunda Evitar el exceso de humedad Buena nivelación del terreno Establecer una buena rotación de cultivos Disponer el terreno libre de restos vegetales frescos mal compostados del cultivo anterior El riesgo es mucho mayor en suelos pesados, con mala ventilación y temperaturas extremas Manejar el plantel con cuidado para no dañar el tallo de las plántulas	Cuando las condiciones de presentarse la enfermedad son altas, es recomendable realizar tratamiento preventivo de plántulas antes del trasplante Las plantas afectadas se deben eliminar inmediatamente y la zona afectada debe ser tratada en ese momento con los mismos productos que se hayan utilizado en el primer tratamiento antes del trasplante		Concentrar los tratamientos en el momento de la plantación o incluso antes, en la bandeja recién recepcionada del semillero Tratamientos preventivos, una vez afectada la planta es muy difícil o imposible su curación 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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

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

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>Rhizoctonia solani</i> Kühn (RHIZOCTONIA DE LA LECHUGA)</p>	<p>Observación visual de plantas durante los 15 primeros días tras la plantación para detectar la posible presencia de plantas amarillentas, débiles o que presenten retraso evidente en su crecimiento</p> <p>Seguimiento de las condiciones climáticas</p> <p>Conocer el historial de la parcela</p>	<p>Desinfección del suelo</p> <p>Utilización de material vegetal sano</p> <p>Plantación poco profunda</p> <p>Evitar el exceso de humedad</p> <p>Buena nivelación del terreno</p> <p>Establecer una buena rotación de cultivos</p> <p>Suelos libres de restos vegetales en descomposición</p> <p>Realizar un correcto manejo del semillero</p>	<p>Cuando las condiciones de presentarse la enfermedad son altas, es recomendable realizar tratamiento preventivo de plántulas antes del trasplante</p> <p>Las plantas afectadas se deben eliminar inmediatamente y la zona afectada debe ser tratada en ese momento con los mismos productos que se hayan utilizado en el primer tratamiento antes del trasplante</p>	<p>Medios biotecnológicos</p> <p>La utilización de plantas micorrizadas</p>	<p>Concentrar los tratamientos en el momento de la plantación o incluso antes, en la bandeja recién recepcionada del semillero</p> <p>Tratamientos preventivos, una vez afectada la planta es muy difícil o imposible su curación</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p><i>Erysiphe cichoracearum</i> de Candolle (OIDIO)</p>	<p>Vigilar la presencia de ataques iniciales de la enfermedad</p> <p>Seguimiento de las condiciones climáticas</p> <p>Conocer el historial de la parcela</p> <p>El riesgo es crítico cuando el cultivo cubre totalmente el terreno y la ventilación es menor</p>	<p>Manejo correcto del abonado y el riego, evitando plantas excesivamente turgentes, o abonadas con un exceso de nitrógeno</p> <p>Correcto equilibrio nutricional, con la incorporación necesaria del calcio en el plan de abonado</p> <p>Marco de plantación ordenado, evitando plantaciones demasiado densas</p> <p>Eliminación de los restos vegetales del cultivo anterior</p>	<p>Cuando se den las condiciones climáticas y de cultivo para la aparición de la enfermedad, es recomendable la aplicación de fungicidas preventivos</p>		<p>No repetir la misma familia de materia activa en dos tratamientos consecutivos para evitar resistencias</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>Carotovorum</i> (Jones) Waldee (PUDRICIÓN BLANDA)</p>	<p>Realizar revisiones visuales del cultivo para detectar la presencia de la enfermedad</p> <p>Conocer el historial de la parcela</p> <p>Seguimiento de las condiciones climáticas</p>	<p>Uso de semillas sanas</p> <p>Usar variedades menos susceptibles a la enfermedad</p> <p>Emplear para el cultivo campos limpios y sin antecedentes</p> <p>Rotar los cultivos susceptibles con cultivos no susceptibles</p> <p>Controlar otras plagas, por ejemplo lepidópteros que son portadores del microorganismo</p> <p>Manejo del riego antes de la cosecha</p> <p>Eliminar rastrojos, sacarlos y quemarlos</p> <p>Fertilización con P y Ca, para mantener el vigor y resistencia de las hojas</p> <p>Eliminar frutos y órganos afectados</p> <p>Desinfección de herramientas</p> <p>Evitar causar heridas a las plantas durante el cultivo y recolección</p> <p>Manejar bien la higiene y temperaturas en los almacenes y cámaras de conservación</p>	<p>Realizar tratamientos preventivos en parcelas con historial de la enfermedad y si se dan condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de la bacteria</p> <p>ó</p> <p>A la aparición de los primeros síntomas</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Pseudomonas cichorii</i> (Swingle) Stapp (BACTERIA MARGINAL)</p>	<p>Realizar revisiones visuales del cultivo para detectar la presencia de la enfermedad</p> <p>Conocer el historial de la parcela</p> <p>Seguimiento de las condiciones climáticas</p>	<p>Rotación de cultivos, espaciando el de la lechuga dentro de la misma</p> <p>Evitar todos aquellos factores que favorezcan altas humedades</p> <p>Mantener un abonado equilibrado que evite el exceso de vigor y turgencia de las hojas y, además aporte mayor resistencia frente a la entrada de diferentes patógenos</p>	<p>Realizar tratamientos preventivos si se dan condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de la bacteria</p> <p>ó</p> <p>A la aparición de los primeros síntomas</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p><i>Meloidogyne spp.</i> (NEMATODO DE LOS NÓDULOS O AGALLAS DE LAS RAÍCES)</p>	<p>Observación visual. Durante la campaña vigilar la aparición de síntomas en hojas y brotes que puedan poner de manifiesto los daños de la plaga</p> <p>En caso de dudas, muestrear el sistema radicular de la zona de goteo para analizar la presencia de nemátodos, a fin de cuantificarlos y clasificarlos</p> <p>Antecedentes en la parcela</p>	<p>Eliminar las raíces al final del cultivo</p> <p>Lavar la maquinaria y herramientas</p> <p>Trabajar el suelo entre cultivos en los meses más calurosos</p> <p>Controlar las malas hierbas, ya que pueden ser hospederas alternativas</p> <p>Rotación de cultivos</p> <p>Elegir la fecha de siembra o trasplante más adecuada, así como el cultivar más adecuado</p> <p>Aporte equilibrado de materia orgánica</p> <p>Solarización y/o Biofumigación</p>	<p>No hay definido un umbral de tratamiento</p>	<p>Control biológico mediante formulados fitosanitarios incluidos en el registro de productos fitosanitarios</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Tomato spotted wilt virus-TSWV (VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE)	Inspecciones visuales de los síntomas del virus y del insecto vector, el thrip <i>Frankliniella occidentalis</i>	<p>Eliminación de las plantas infectadas de forma inmediata</p> <p>Controlar la presencia de insectos vectores</p> <p>Utilización de agrotexiles como barrera física del vector</p> <p>Dejar un periodo mínimo de un mes sin cultivos susceptibles para romper el ciclo biológico del vector</p> <p>Mantener las parcelas limpias de especies hospedadoras del virus</p> <p>No plantar cultivos susceptibles al lado de parcelas infectadas</p> <p>Evitar el solapamiento del cultivo en una misma parcela o invernadero</p>	Presencia de plantas infectadas, sobretodo en presencia de sus insectos vectores al principio del cultivo	Aquellas medidas alternativas indicadas para el control del insecto vector	<p>Control de los insectos vectores</p> <p>Si hay problemas de TSWV , Para el control de <i>F. occidentalis</i>, es recomendable romper los ciclos realizando las aplicaciones en series de 2 tratamientos, distanciados de 6 a 14 días en función de las temperaturas</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
Lettuce mosaic virus-LMV (VIRUS DEL MOSAICO DE LA LECHUGA)	Inspecciones visuales de los síntomas del virus y de los pulgones vectores	<p>Utilización de semilla sana</p> <p>Siembra de variedades resistentes</p> <p>Eliminación de las plantas infectadas principalmente al inicio del cultivo</p> <p>Controlar la presencia de insectos vectores:</p> <p>Utilización de agrotexiles como barrera física del vector</p> <p>Mantener las parcelas limpias de especies hospedadoras del virus</p> <p>No plantar cultivos susceptibles al lado de parcelas infectadas</p> <p>Evitar el solapamiento del cultivo en una misma parcela o invernadero</p>	Presencia de plantas infectadas, sobretodo en presencia de sus insectos vectores al principio del cultivo	Aquellas medidas alternativas indicadas para el control del insecto vector	<p>No se recomienda el uso de productos aficidas para evitar la dispersión de LMV</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Lettuce big-vein disease-LBVD (ENFERMEDAD DE LOS NERVIOS ENGROSADOS DE LA LECHUGA)</p>	<p>Inspecciones visuales de los síntomas del virus durante el cultivo cuando las temperaturas sean inferiores a 20 °C</p>	<p>Eliminación de las plantas infectadas Controlar la presencia del hongo vector, <i>Ospidium</i> sp.: Evitar encharcamientos realizando buenos drenajes Solarización Rotaciones con cultivos que no multipliquen el vector o que no sean hospedadoras del virus En parcelas infectadas evitar el cultivo de lechuga o escarola en invierno Mantener las parcelas limpias de especies hospedadoras del virus No plantar cultivos susceptibles al lado de parcelas infectadas Evitar el solapamiento del cultivo en una misma parcela o invernadero</p>	<p>Presencia de plantas infectadas o al final del cultivo</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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Malas hierbas principales	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>Amaranthus retroflexus</i> L. (BLEDO) <i>Diploaxis erucoides</i> (L.) DC (JARAMAGOS) <i>Sinapis arvensis</i> L. (CIAPES) <i>Senecio vulgaris</i> L. (HIERBA CANA) <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (PAMPLINAS) <i>Calendula arvensis</i> L. (MARAVILLA) <i>Portulaca oleracea</i> L. (VERDOLAGA) <i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm. (MASTUERZO) <i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin.) S.F. Blake (GALINSOGA)</p> <p>Gramíneas: Anuales <i>Poa annua</i> L. (POA) <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (PATA DE GALLINA) <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. (MILLARAZA)</p> <p>Plurianuales <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon (GRAMA)</p> <p>Ciperáceas: Plurianuales <i>Cyperus rotundus</i> L. (JUNCIA, CASTAÑUELA)</p>	<p>Tener en cuenta el historial de la parcela con especial atención a la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas</p> <p>Observación visual de la parcela, realizando un recorrido homogéneo, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8, para estimar la densidad de la mala hierba:</p> <p>- Anuales: en plantas por m² o porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie afectada</p> <p>- Plurianuales: en % de cubrimiento de la superficie afectada</p> <p>Identificar el estado fenológico de la mala hierba para determinar el método de control más adecuado así como el momento idóneo así como el momento idóneo para intervenir</p> <p>Debe tenerse en cuenta el posible efecto beneficioso de la cubierta vegetal para el control de plagas u otros aspectos positivos como el control de la erosión. En estos casos esta vegetación no se considera perjudicial y se establece un mantenimiento mas que un control de la misma</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>Es complejo determinar la densidad de mala hierba que determine la necesidad de una actuación, ya que depende de varios factores como calidad de los suelos, si se trata de secano o regadio, pendiente, densidad, diseño de la misma etc., por ello en cada plantación se determinará la densidad a partir de la cual se debiera actuar</p> <p>En general, el momento de mayor sensibilidad de la mala hierba coincide con los primeros estadios de su desarrollo</p> <p>Se recomienda actuar siempre antes de su floración para evitar la producción de una gran cantidad de semillas</p>	<p>Realizar un laboreo previo a la siembra o trasplante. El laboreo entierra semillas de las malas hierbas anuales, en las plurianuales lleva rizomas y estolones a la superficie, debiéndose triturar en trozos lo más pequeños posible, repitiendo esta operación 2-3 veces durante el periodo de crecimiento activo de la mala hierba para debilitar los órganos de reserva que permiten la formación de nuevos individuos</p> <p>Evitar las parcelas con presencia de malas hierbas plurianuales</p> <p>Los métodos alternativos de control de malas hierbas más empleados son el acolchado plástico en la fila del cultivo y el laboreo mecánico entre filas en los cultivos dispuestos de ésta manera. En los cultivos implantados en toda la superficie se puede realizar un control mecánico con grada de pua</p> <p>En algun caso puede ser necesario un repaso manual para acabar de controlar las malas hierbas</p> <p>En todos los casos es importante aprovechar los beneficios de una rotación adecuada para disminuir la presión de malas hierbas</p> <p>Evitar la entrada de semillas en la parcela mediante la maquinaria, el ganado, el agua de riego o los estiércoles</p> <p>Particularidades <i>Cyperus rotundus</i> - Estimular todo lo que favorezca el sombreado del terreno</p> <p>- Evitar el empleo de la fresadora como única herramienta de trabajo</p>	<p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</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>Cuando se controlen las malas hierbas con el empleo de herbicidas evitar la repetición del cultivo a fin de evitar inversiones de flora que favorezcan la presencia de malas hierbas de la misma familia botánica del cultivo que se requiere proteger</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>Particularidades 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 malas hierbas 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>Cuando se trate de gramíneas plurianuales, durante el cultivo se pueden emplear herbicidas</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 recalculer el índice como sigue.

Para la Península y Baleares:

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

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

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

Para Canarias:

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

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

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

2. Usos del suelo

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

3. Parcelas SIGPAC

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

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

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

4. Humedales

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

ANEXO II

Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección





Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección.

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

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

2. Flora

Oro de risco (*Anagyris latifolia*); Cebollín (*Androcymbium hierrense*); *Androsace pyrenaica*; Api d'En Bermejo (*Apium bermejoi*); Aguileña de Cazorla (*Aquilegia pyrenaica* subsp. *cazorlensis*); Arenaria (*Arenaria nevadensis*); Margarita de Lid (*Argyranthemum lidii*); Magarza de Sunding (*Argyranthemum sundingii*); Margarita de Jandía (*Argyranthemum winteri*); Manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*); Esparraguera de monteverde (*Asparagus fallax*); Estrella de los Pirineos (*Aster pyrenaicus*); *Astragalus nitidiflorus*; 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 mayorero (*Crambe sventenii*); Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*); Dafne menorquí (*Daphne rodriguezii*); Esperó de Bolós (*Delphinium bolosii*); Helecho de sombra (*Diplazium caudatum*); Jaramago de Alborán (*Diplotaxis siettiana*); Trébol de risco rosado (*Dorycnium spectabile*); Drago de Gran Canaria (*Dracaena tamaranae*); *Dracocephalum austriacum*; Taginaste de Jandía (*Echium handiense*); *Erodium astragaloides*; Geranio del Paular (*Erodium paularense*); Alfirello de Sierra Nevada (*Erodium rupicola*); Tabaiba amarilla de Tenerife (*Euphorbia bourgeauana*); 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 mayorera (*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*;

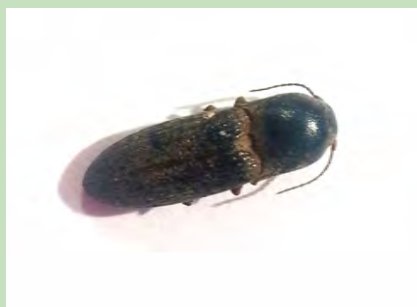
ANEXO III

Fichas de plagas





Agriotes spp. (GUSANOS DEL ALAMBRE)



1. Adulto



2. Larva



3. Larva



4. Larva



5. Larva



6. Trampa cebo de larvas

Fotos: Marta Prat Codina (1, 2, 5 y 6), Ricard Sorribas Royo (3 y 4)

Descripción

Las dos especies de gusanos del alambre más abundantes y que afectan a numerosos cultivos hortícolas, son *A. sordidus* y *A. lineatus*. Son insectos muy polívoros que disponen de un amplio rango de especies huéspedes y se encuentran ampliamente distribuidas en España.

Los adultos de ambas especies miden de 7.5 a 10 mm de longitud con un color pardo negruzco. Al llegar la primavera ascienden a la superficie y salen al exterior. En este estado no causan daños a los cultivos. El calor y la sequía perjudican a los adultos; por esta causa suelen preferir las praderas y sitios sombríos.

Cada hembra pone de 75-100 huevos en la capa superficial del suelo, mayoritariamente unidos en grupos de 10 o 15. Son de 0.5 mm de diámetro, blancos, redondeados pero de forma irregular. Son muy sensibles al calor y a la sequía; una breve exposición al aire libre basta para que mueran.

Las larvas neonatas son blancas y no alcanzan los 2 mm de longitud. Tienen crecimiento lento y necesitan vegetales para su crecimiento. Para poder vivir requieren terrenos húmedos ya que al tener la cutícula muy fina, son sumamente sensibles a la sequía. Al quitinizarse la cutícula se vuelven más resistentes, cambiando el color a naranja brillante pálido, pudiendo medir 22 mm de longitud. Poseen tres patas torácicas y su cuerpo es muy duro. Al llegar la larva a su mayor desarrollo profundiza en el terreno, se fabrica una pequeña celda terrosa, en la que se aloja y pierde su última muda, convirtiéndose en pupa.

La pupa es blanca y muy delicada. Al acercarse la época de su transformación se oscurece. Este período dura tres o cuatro semanas, apareciendo después el adulto. Dependiendo de la especie, no sale al exterior inmediatamente, sino que permanece en la celda ninfal durante todo el invierno, para emerger la primavera siguiente. La duración del ciclo biológico varía en función

de la especie y el clima, pero por lo general es de cuatro años, que puede alargarse o acortarse de tres a seis años.

Síntomas y daños

Los daños se reconocen a partir de la nascencia por el marchitamiento y a menudo muerte de la plántula debido a una mordedura de mayor o menor profundidad a la altura de la base del tallo.

En plantas desarrolladas puede afectar su sistema radicular, debilitándolas y permitiendo la entrada de otros patógenos a través de las lesiones.

Periodo crítico para el cultivo

Los estadios de nascencia y plántula son los más vulnerables al ataque de las larvas. El período más crítico para los cultivos de hoja es el de más actividad de las larvas, en primavera e inicio de verano y en menor medida, el resto del año.

Estado más vulnerable de la plaga

Primeros estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La colocación de trampas con feromonas para el estudio de la fluctuación de las poblaciones de *Agriotes* sp., es una herramienta importante para conocer la biología del coleóptero en las condiciones de la zona de cultivo así como la especie del género que más afecta.

Se puede realizar un seguimiento de las poblaciones en fase de larva mediante la colocación de patata troceada a una profundidad de 15 cm aproximadamente. Otro de los múltiples modelos de trampas, es la propuesta por Chabert y Blot en 1992, elaborada con pequeños recipientes perforados en su base, y llenos de vermiculita previamente humectada y semillas de trigo y maíz. Se entierran a unos 15-20 cm y se realiza un recuento de larvas pasados 10 días.

Observación visual de la plantación para localizar las primeras plantas afectadas.

Medidas de prevención y/o culturales

- Realización de una labor en los meses en que se produce la puesta para dejar al descubierto los huevos y larvas recién nacidas. Mediante esta práctica se logra reducir la población, dada la escasa resistencia que ofrecen al calor y a la sequía.
- Colocación de trampas hechas de manojos de plantas atractivas para los adultos, con el fin de destruirlos posteriormente.
- La biofumigación está proporcionando resultados prometedores en el control de gusanos de alambre y otras plagas del suelo.
- Inundación de la parcela durante cortos periodos de tiempo. Se obtienen buenos resultados si se realiza en época de temperaturas altas.
- Siembra de trigo tratado entre hileras del cultivo como cultivo trampa.
- La rotación también tiene importancia a la hora de controlar la plaga. El trigo de invierno tiene efecto de reducción del ataque de gusano de alambre en el cultivo siguiente.

- Cuando el terreno se deja en barbecho, conservándolo limpio de malas hierbas mecánicamente, se reducen los daños considerablemente en el cultivo siguiente.

Umbral/Momento de intervención

No hay definido un umbral de tratamiento para el control de *Agriotes* sp.

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

Entre los parasitoides se citan los himenópteros *Phoenoserpus pallipes* y *Paracodrus apterogynus*.

Otros enemigos naturales son coleópteros de las familias Carabidae y Estafilinidae, un parásito *Pristocera armifera* y la hormiga depredadora *Aenictus pachycerus*.

En la literatura se citan casos de individuos muertos por hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria* sp. sobre larvas y *Entomophthora elateridiphaga* sobre adultos.

Medios químicos

Los tratamientos van dirigidos a las larvas y se aplican directamente en el suelo sin vegetación:

- Tratamientos en el suelo de toda la parcela: cuando hay antecedentes de presencia elevada del coleóptero. Incorporación mecánica de microgránulos en el suelo durante el laboreo o mediante pulverización.
- Tratamiento localizado o sobre las líneas de cultivo: se ahorra insecticida pero no afecta a todas las larvas de la parcela.
- Tratamiento en bandeja pre trasplante de las plántulas de semillero.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Rodríguez García, J. M. 2001. Utilización de cebos trampas para determinación del riesgo de daños por gusano de alambre (*Agriotes* spp.) en cultivo de patata en La Rioja Alta. Boletín San. Veg. Plagas, 27: 225-237.

Ruíz de Azúa Estívariz, A. I. 2009. Biología del gusano de alambre (*Agriotes* spp.) en la Llanada Alavesa y desarrollo de estrategias de control integrado en el cultivo de la patata. Tesis doctorales, N.º 63. Vitoria-Gasteiz, Universidad del País Vasco.

Chabert, A., Blot, Y. 1992. Estimation des populations larvaires de taupins par un piège attractif. Phytoma. La défense des végétaux, 438: 26-28.

Furlan, L. 1998. The biology of *Agriotes ustulatus* Schaller (Col., Elateridae). II. Larval development, pupation, whole cycle description and practical implications. Journal Applied Entomology, 122: 71-78.

Furlan, L. 2004. The biology of *Agriotes sordidus* Illiger (Col., Elateridae). Journal of Applied Entomology, 128: 696-706.

Normas técnicas de Producción Integrada de las CCAA.





Agrotis spp. (GUSANOS GRISES, CORTADORES O ROSQUILLAS)



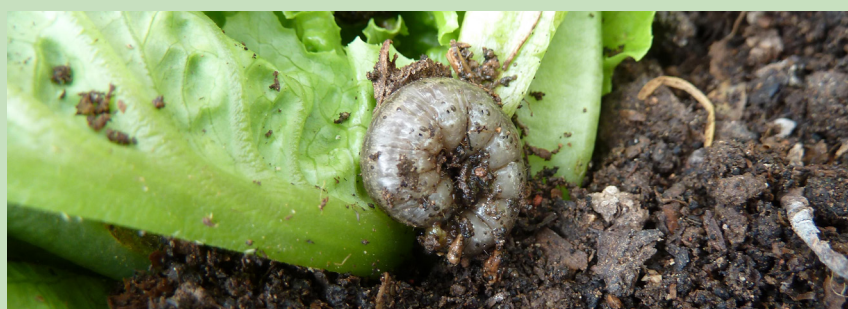
1. Adulto *Agrotis segetum*



2. Larva de *Agrotis* sp.



3. Crisálida de *Agrotis segetum*



4. Larva de *Agrotis* sp. al lado de hoja de lechuga

Fotos: Víctor Sarto Monteys (1), Marta Prat Codina (2), Jon K. Etxebarrieta (3), Ricard Sorribas Royo (4)

Descripción

Los gusanos grises, cortadores o rosquillas son insectos muy polífagos que disponen de un amplio rango de especies huéspedes, entre ellos muchos cultivos hortícolas. Las tres especies más abundantes que afectan a numerosos cultivos son *A. ipsilon*, *A. exclamatoris* y *A. segetum*. Se encuentran ampliamente distribuidas en España.

Los adultos aparecen en primavera. Son mariposas nocturnas de 40 a 50 mm de apertura alar. Los adultos de este grupo se caracterizan por poseer en las alas anteriores un par de manchas arriñonadas, además de otras muchas que dan a esta ala anterior un aspecto gris o pardo sucio.

A. segetum es una especie sedentaria, pero con una alta capacidad de dispersión y vuelos que pueden alcanzar cierta amplitud. *A. ipsilon* posee un alto potencial migratorio, realizando vuelos que abarcan desde el norte de África hasta incluso el norte de Europa.

Cada hembra pone sobre 200 huevos en un período de 6 días aproximadamente, aislados o en pequeños grupos en restos vegetales o terrones de suelo. Dependiendo de la temperatura, éstos eclosionan en un período de 3 a 14 días.

En condiciones secas las larvas de primer y segundo estadio permanecen escondidas de la luz en el suelo y realizan visitas cortas al material vegetal para su alimentación. Las larvas del tercer estadio empiezan a alimentarse de las raíces, intensificándose la voracidad al aumentar el estadio de desarrollo de las larvas (L4 a L6 o L7) y escondiéndose en el suelo a pocos centímetros de profundidad durante el día. A menudo adoptan hábitos solitarios, presentándose fenómenos de canibalismo. El periodo larval completo varía de forma significativa dependiendo de la temperatura. De 25 días a temperaturas entre 30 °C y 33 °C a 130 días a una temperatura de 15 °C.

Las larvas alcanzan la madurez a principios de verano. Dejan de alimentarse y se introducen en el suelo para crisalidar, dando una segunda generación estival pasados 12-15 días. Las larvas del sexto estadio de la segunda generación hibernan enterradas a 3-7 cm para pupar en la siguiente primavera.

Síntomas y daños

Las larvas de los primeros estadios suelen alimentarse de las hojas jóvenes de plántulas. Los estadios de L3 a L6 se alimentan solo por la noche, cortando plántulas a nivel del cuello, produciendo la muerte de éstas en muchas ocasiones. Al desarrollarse los tallos, las larvas de últimos estadios pueden hacer túneles en la base del tallo, eliminando el xilema y floema. Cuando el tamaño de las plantas es demasiado grande para cortar o barrenar, las larvas ascenderán para cortar hojas. El daño es más severo bajo condiciones muy secas.

Periodo crítico para el cultivo

En los cultivos de hoja el estadio más vulnerable es después de la plantación, en estado de plántulas. Aunque los daños causados por *Agrotis* sp. pueden variar mucho de un año a otro, la voracidad de las larvas puede causar daños importantes cuando las poblaciones son elevadas.

Estado más vulnerable de la plaga

Primeros estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La colocación de trampas con feromonas para el estudio de la fluctuación de las poblaciones de *Agrotis* sp., es una herramienta importante para conocer la biología del lepidóptero en las condiciones de la zona de cultivo así como la especie del género *Agrotis* que más afecta al cultivo. Se puede hacer un seguimiento de las poblaciones en fase de larva.

Medidas de prevención y/o culturales

La oviposición frecuentemente se realiza en plantas adventicias hospederas de los márgenes de los campos de cultivo, donde también se alimentan las larvas de primeros estadios. La eliminación de éstas puede reducir las poblaciones de la plaga.

Exponer al sol y a los depredadores larvas y pupas, mediante un trabajo profundo del suelo que las transporte a la superficie.

Algunas especies herbáceas dificultan el desarrollo de *Agrotis* sp: *Poa pratensis* inhibe el crecimiento de las larvas de *A. ipsilon* y *Lolium perenne* inhibe la búsqueda de alimento.

Umbral/Momento de intervención

No hay definido un umbral de tratamiento.

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

Estudios realizados con Nematodos entomopatógenos de las familias Heterorhabditidae y Steinernematidae para el control de *Agrotis* sp., han dado resultados satisfactorios, aunque la combinación de nematodos entomopatógenos con otros agentes biológicos, como por ejemplo, el uso del hongo *Beauveria bassiana*, produce una mortalidad mayor que si se usara cada uno por separado.

Medios químicos

Alternar el uso de materias activas para evitar la aparición de resistencias, con una aplicación adecuada y en los momentos óptimos, utilizando materias activas respetuosas con los Organismos de Control Biológico presentes en el cultivo.

Debido a la dificultad para alcanzar a las larvas por su localización, es recomendable tratar con un volumen elevado de caldo (1.000 l/ha) y durante las horas en que la larva está activa.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Barbercheck, M.; Kaya, H.K. 1991. Competitive interactions between entomopathogenic nematodes and *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hypomycetes) in soilborne larvae of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *Environmental Entomology*. 20: 707-712.

CABI. 2000. Data sheet for *Agrotis segetum*. Crop Protection Compendium. Global Module. Second Edition. CAB International. UK.

Carrero, J. M^a. y Planes, S. 1995. Plagas del campo. Capítulo X: 389-392 en: Plagas y enfermedades de las plantas de huerta. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 550 p.

García, F.; Ferragut, F.; Costa, J. y Laborda, R. Plagas Agrícolas II. Insectos endopterigotos. Universitat Politècnica de València.

Grupo de Trabajo Fitosanitario de Laboratorios. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller) y *A. ipsilon* (Hufnagel), Gusano gris. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ficha 331.

Hächer, M.; Brunetti, R. 2002. Flight prediction of the back cutworm, *Agrotis ipsilon* Hufn. (Lepidoptera, Noctuidae), a pest of seed corns in the Tessin. Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Changins, Nyon, Switzerland, *Revue Suisse d'Agriculture*. 34, 2: 45-53.

Munson, G.; Keaster, A.J; Grundler, J.A. 1986. Control of wireworms and other corn soil insects. MU Guide 41-54. Ext. Div., University of Missouri, Columbia.

Prater, C. A.; Redmond, C.T., Barney, W.; Bonning, B.; and Potter, D.A. 2006. Microbial control of the black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) in turfgrass using *Agrotis ipsilon* multiple nucleopolyhedrovirus. *Journal of Economic Entomology*. 99: 1129-1137.

Story, R.N.; Keaster, A.J. 1982. Temporal and spatial distribution of black cutworms in midwest field crops. *Environmental Entomology*. 11: 1019-1022.

Story, R.N.; Keaster, A.J. 1983. Modified larval bait trap for sampling black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) populations in field corn. *Journal of Economic Entomology*. 76: 662-666.

Normas técnicas de Producción Integrada de las CCAA.





***Autographa gamma* Linnaeus, *Helicoverpa armigera* Hübner, *Chrysodeixis chalcites* Esper, *Spodoptera exigua* Hübner y *Spodoptera littoralis* Boisduval (ORUGAS AÉREAS)**



1. Polillero



2. Adulto de *Autographa gamma*



3. Larva de *Autographa gamma*



4. Adulto *Helicoverpa armigera*



5. Larva de *Helicoverpa armigera*



6. Adulto de *Chrysodeixis chalcites*



7. Larva de *Chrysodeixis chalcites*



8. Adulto *Spodoptera exigua*



9. Larva de *Spodoptera exigua*

Fotos: Ana Aguado Martínez (1 y 2), Víctor Sarto Monteys (4, 7, 8 y 9), Anna Garreta Gornals (3, 5 y 6)

Descripción

La gran mayoría de los lepidópteros vuelan por la noche o al crepúsculo. Las larvas son herbívoras, atacando a gran cantidad de plantas herbáceas, entre ellos todos los cultivos hortícolas de hoja. Los daños los producen las larvas al alimentarse de las hojas con la consiguiente depreciación comercial.

***Autographa gamma*:**

Adultos: Las mariposas tienen de 4 a 4,5 cm de envergadura alar, son de color marrón grisáceo. En las alas anteriores se observa una mancha que asemeja a la letra griega "gamma"

Huevos: Son en forma de cúpula, de color blanquecino y estriados. Los depositan de forma aislada o en pequeños grupos.

Larvas: Tienen la cabeza pequeña, de color verdoso o marrón, a veces con un trazo lateral negro, las orugas son estrechas en la parte anterior, ensanchándose hasta el final del abdomen. Son de color verde intenso, a veces azuladas. Tienen 3 pares de patas torácicas y 3 pares de falsas patas abdominales. Se mueven replegando el cuerpo de una forma característica.

Crisálida: Es fusiforme de un tamaño de 2,1 cm. Con un color inicialmente verde amarillento y después marrón.

En condiciones óptimas se producen varias generaciones al año, apareciendo los primeros adultos en abril hasta el mes de noviembre. Puede pasar el invierno en forma de oruga, ya que tiene gran resistencia al frío, las larvas pueden desarrollarse con una temperatura de hasta 2°C. Las hembras pueden poner a lo largo de su vida hasta 2000 huevos, sobre hojas y tallos.

Las orugas en sus primeros estadios tienen actividad nocturna, en las últimas fases de desarrollo se vuelven muy voraces, comiendo de día y de noche.

Helicoverpa armigera:

Adultos: Las mariposas tienen de 3,5 a 4 cm de envergadura alar. Son de color amarillo sucio y en el margen externo de las alas anteriores tienen una fila de pequeños puntos negros y blancos.

Huevos: Son esféricos, achatados por los polos y estriados longitudinalmente. Al principio son de color blanco ceroso, oscureciéndose después como consecuencia del desarrollo del embrión.

Larvas: Pueden llegar a alcanzar 3,4 cm de larga. La coloración de la larva es variable dependiendo del cultivo del que se alimentan y del estado de desarrollo del mismo. Presentan 3 pares de patas torácicas y 5 pares de falsas patas abdominales en los segmentos 3-4-5-6 y 10.

Crisálida: es fusiforme de un tamaño comprendido entre 2 y 2,5 cm. Con un color en principio verde y después ligeramente pardo.

El ciclo biológico comprende varias generaciones al año, pudiendo encontrar simultáneamente adultos, huevos, larvas y crisálidas. En condiciones óptimas del desarrollo del insecto se completa en un mes, con lo que se pueden alcanzar entre 2 y 4 generaciones por año. Los adultos suelen aparecer a mitad de abril - principios de mayo, llegando el vuelo hasta octubre. La fecundidad de la hembra es muy alta, pudiendo poner más de 400 huevos. La puesta es individual o en pequeños grupos, prefiriendo el envés de la hoja y la zona más tierna de la planta.

Chrysodeixis chalcites:

Adultos: Las mariposas tienen unos 3,5 cm de envergadura alar, es característica la presencia de pequeñas manchas blanquecinas en las alas anteriores.

Huevo: Son en forma de cúpula, de color blanquecino y muy estriados. Los colocan de forma aislada y dispersos sobre la superficie vegetal.

Larvas: Tienen la cabeza pequeña, verde con una raya lateral. El cuerpo se engrosa hasta el final del abdomen, llegando a medir hasta 3,5 cm de largo en su último estadio. Son de color verde intenso con una línea mediana dorsal verde más oscuro. Tiene 3 pares de patas abdominales en los segmentos A5, A6 y A10, por lo que se mueve arqueando el cuerpo.

Crisálidas: Es fusiforme de un tamaño comprendido entre 2 cm. Con un color en principio hueso, verde después y oscureciéndose al final del desarrollo.

Comprende varias generaciones al año, entremezclándose adultos, huevos, larvas, crisálidas. En condiciones óptimas del desarrollo, el insecto se completa el ciclo en un mes, con lo que se pueden alcanzar entre 2 y 3 generaciones por año. Los adultos suelen aparecer a final de mayo, llegando el vuelo hasta octubre. La fecundidad de la hembra es muy alta, pudiendo poner más de 2.000 huevos. La puesta es individual o en pequeños grupos, prefiriendo el envés de la hoja y la zona más tierna de la planta.

Spodoptera exigua:

Adultos: poseen una envergadura alar de 2,5 a 4 cm. Son de color marrón grisáceo, con dos manchas circulares características más claras.

Huevos: se encuentra en grupos o plantones en el envés de las hojas, y los recubre con pequeñas escamas blancas. Son de color blanco con costillas radiales, y se tornan marrones durante la maduración.

Larvas y pupas: son de color variable, pero generalmente verde. Presentan un reticulado blanquecino y presentan franjas oscuras en posición dorsal. Cuando de la toca tienden a enrollarse circularmente. Cuando alcanza su máximo desarrollo (30-40 mm), baja al suelo y construye un capullo terroso para pupar, donde emergerá el adulto.

Spodoptera littoralis:

Adultos: poseen una envergadura alar de 3 a 4,5 cm. Son de color marrón claro pero con múltiples manchas, con dibujos poco definidos, tiene un trazo que se asemeja a un 4 al revés o tumbado, dibujo muy característico de esta especie de noctuido. Las poblaciones normalmente alcanzan el máximo al comienzo del otoño.

Huevos: se encuentra en grupos en el envés de las hojas cubiertos con pelos o escamas del abdomen de la hembra, normalmente en la parte baja de la planta. Los huevos son casi esféricos, miden unos 0,6 mm y tienen color amarillo blanquecino.

Larvas y pupas: las orugas varían de gris casi negro a pardo muy claro. En el último estadio miden de 35 a 45 mm de longitud. Se arrollan en espiral y se oculta durante el día en el suelo o entre la hojarasca. Tienen una línea media dorsal flanqueada a cada lado por dos franjas rojas amarillentas y puntos pequeños amarillos en segmentos. Se distinguen de otras especies de *Spodoptera* por cuatro manchas triangulares sobre el cuerpo. Las pupas se presentan en el suelo dentro de un capullo terroso, donde suelen pasar también el invierno.

Síntomas y daños

Los daños que producen son debidos a la depreciación comercial que producen las orugas al comerse parte del limbo de la hoja, el excremento que deja entre las hojas y los hongos que penetran en el cultivo por el daño producido.

Periodo crítico para el cultivo

El periodo crítico comprende desde abril a noviembre.

Estado más vulnerable de la plaga

Primeros estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Para determinar la población de la plaga y su evolución, se deben utilizar trampas con feromona específica. Las capturas deben ser contadas semanalmente para realizar la curva de vuelo y disponer de datos objetivos y fiables para la toma de decisiones.

Observación visual de puesta, larvas en primeros estadios y daños.

Desde inicio de vuelo observar 15 puntos por hectárea y en cada punto 5 plantas, para la detección de huevos y larvas.

Medidas de prevención y/o culturales

Mantener las plantaciones limpias de malas hierbas, realizar un uso adecuado de los abonados nitrogenados, eliminar los restos del cultivo anterior antes de realizar una nueva plantación.

Partir de material vegetal en buen estado fitosanitario. Instalación o mantenimiento de márgenes floridos para refugio de la fauna auxiliar.

Umbral/Momento de intervención

No hay definido un umbral de tratamiento para el control.

Iniciar los tratamientos cuando la mayoría de las larvas se encuentren en los primeros estadios de desarrollo L1-L2.

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

Favorecer la fauna auxiliar autóctona, establecimiento de bandas de refugio. Dentro de los depredadores generalistas, aparecen como depredadores de huevos y larvas aunque con baja incidencia: *Chrysoperla carnea*, *Coccinella septempunctata*, *Orius ssp.* y los míridos *Nesidiocoris tenuis* y *Macrolophus pygmaeus*.

Medios biotecnológicos

Confusión sexual o captura masiva, mediante la colocación de trampas cebadas con feromonas específicas, autorizadas para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, siempre que las condiciones de la parcela lo permitan, de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta del producto a aplicar.

Para un mejor resultado es conveniente aplicarlo en grandes superficies y sobre una sola especie diana.

Medios químicos

Se utilizarán preferentemente formulados de baja toxicidad para la fauna auxiliar. La máxima eficacia de estos productos se muestra para los primeros estadios de desarrollo de las orugas.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Grupo de Trabajo Fitosanitario de cultivos hortícolas. 1993. Plagas del tomate - Bases para el control integrado. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.

Aparicio, V.; Rodríguez, M.D.; Gómez, V.; Sáez, E.; Belda, J.E.; Casado, E.; Lastres, J.; Torres, M. 1995. Plagas y enfermedades de los principales cultivos hortícolas de la provincia de Almería: Control racional. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/50981.html>

García Morató, M. 1995. Plagas, enfermedades y fisiopatías del cultivo de la lechuga en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, 185 págs.

García Marí, F.; Costa Comelles, J.; Ferragut Pérez, F. 1994. Phytoma-España. Plagas Agrícolas. Valencia, España.

Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico y Prospecciones Fitosanitarias. Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de los Vegetales, publicadas por el MAGRAMA.



Frankliniella occidentalis Pergande (THRIPS, THRIPS DE LAS FLORES)



1. Larvas y adultos



2. Adulto

Fotos: Francesc Garcia Figueres

Descripción

Frankliniella occidentalis, es un insecto muy polífago, que afecta a muchos cultivos y puede encontrarse en numerosas especies de plantas silvestres, por este motivo es una plaga con una gran capacidad para reproducirse y mantener niveles de población muy elevadas, incluso en ausencia de cultivo.

Su forma de desarrollo se conoce como, remetafóla, en la que existen dos estados larvarios y dos ninfales entre el huevo y el adulto.

Adulto: de tamaño pequeño, mide de 0.9 mm los machos a 1.2 mm las hembras, y de color variable desde blanco-amarillento a marrón. Presentan dos pares de alas plumosas replegadas sobre el dorso en estado de reposo. El aparato bucal es picador-chupador.

Huevo: los huevos son opacos de color blanco, reniformes de 0.2 mm de tamaño y se localizan debajo del tejido vegetal, no siendo visibles a simple vista.

Larvas: la larva neonata es blanquecina y muy pequeña, tornándose amarillenta conforme se desarrolla, recuerda al adulto aunque carece de alas.

Ninfas: poseen ya muñones alares, no se alimentan y son muy poco móviles.

Ciclo biológico

A lo largo del año llega a completar de 12 a 15 generaciones con solapes continuos entre ellas, estando muy condicionado por factores ambientales.

La hembra inserta los huevos bajo la epidermis de las hojas, flores y frutos. Las larvas recién nacidas comienzan a alimentarse activamente picando los tejidos vegetales cercanos, tras unos pocos días muda y se transforma en la larva de mayor tamaño con un comportamiento similar. El periodo larvario dura de 5 a 14 días, al final de este busca un lugar resguardado, generalmente el suelo o algún residuo vegetal de la propia planta, para transformarse en ninfa. A los 4-9 días aparecen los adultos que vuelven al cultivo para continuar su alimentación, reproducirse y dar lugar a las nuevas generaciones.

Síntomas y daños

El primer síntoma que se observa por un ataque de thrips, corresponde con los denominados daños directos, observándose en las hojas picaduras de nutrición y hendiduras de las puestas.

Las larvas y adultos al realizar las picaduras de alimentación inyectan saliva que ataca a los tejidos celulares que posteriormente son succionados; al quedar vacíos, se llenan de aire tomando un aspecto plateado que cambia después a pardo- marrón por la necrosis de los tejidos.

Las hembras, al insertar los huevos en el interior del tejido vegetal, producen unas pequeñas heridas y deshidratación posterior de los tejidos afectados.

El daño más importante que provoca esta plaga es indirecto, consiste en la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV) ya que es el principal vector del mismo. La presencia de este virus en la planta provoca necrosis foliares depreciando el valor comercial del cultivo.

Periodo crítico para el cultivo

Las máximas poblaciones se producen en las épocas más cálidas del año.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Colocar trampas cromáticas azules de monitoreo justo antes de implantar el cultivo.

Además, durante el cultivo, observar 15 puntos por hectárea y en cada punto 5 plantas para la detección de formas móviles, así como la presencia de manchas plateadas en las hojas. En el caso de presencia de plantas con síntomas TSWV se recomienda arrancarlas y destruirlas convenientemente; y realizar un tratamiento fitosanitario para reducir las poblaciones del insecto.

Medidas de prevención y/o culturales

Utilizar material vegetal en buen estado fitosanitario, así como mantener los márgenes floridos para el refugio de la fauna auxiliar.

Limpieza de malas hierbas y eliminación de restos de cultivo sobre todo antes de realizar una nueva plantación. Evitar el solapamiento de cultivos afectados. Dejar como mínimo dos semanas entre cultivos.

Colocación de mallas espesas en los cultivos de invernadero manteniendo en buen estado los cerramientos.

Si hay presencia de TSWV y thrips se recomienda arrancar las plantas con síntomas y hacer un tratamiento fitosanitario.

Umbral/Momento de intervención

Debido a la importancia de esta plaga, tanto por los daños directo en el cultivo, como su importancia en la transmisión de virus, en caso de detección de TSWV se recomienda realizar las medidas de control desde el inicio del cultivo.

El umbral se puede establecer en 1-3 thrips/planta antes del acogollado y de 10 a 25 individuos desde éste al final del cultivo.

Sin la presencia de TSWV sólo se actuará si hay riesgo de depreciación del valor comercial por daños directos.

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

De los enemigos naturales que aparecen de forma espontánea con *Frankliniella occidentalis* destacan los ácaros depredadores del género *Amblyseius* y *Hypoaspis miles* y los heterópteros del género *Orius*.

Medios biotecnológicos

En invernadero colocar de trampas adhesivas azules desde el inicio del cultivo porque ejercen un buen control.

Medios químicos

F. occidentalis se ha comprobado que resiste a la acción de varios insecticidas con eficacia frente a otros trips, por lo que se requiere cierta selectividad en las materias activas. Además es muy importante realizar las aplicaciones de forma que alcancen bien todos los órganos vegetales y el envés de las hojas.

Alternar el uso de materias activas para evitar la aparición de resistencias, utilizando materias activas respetuosas con los organismos de control biológico presentes 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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Miguel García Morató. 1995. Plagas, enfermedades y fisiopatías del cultivo de la lechuga en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, 185 págs.

García Marí, F.; Costa Comelles, J.; Ferragut Pérez, F. 1994. Phytoma-España. Plagas Agrícolas. Valencia, España.

Aparicio, V., Rodríguez, M.D, Gómez, V., Sáez, E., Belda, J.E., Casado, E., Lastres, J., Torres, M. 1995. Plagas y enfermedades de los principales cultivos hortícolas de la provincia de Almería: Control racional. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.



***Myzus persicae* Sulzer, *Aphis gossypii* Glover, *Macrosiphum solani* Kaltenbach, *Macrosiphum euphorbiae* Thomas, *Nasonovia ribisnigri* Mosley, *Aphis fabae* Scopoli, *Pemphigus bursarius* Linnaeus (PULGONES)**



1. *Nasonovia ribisnigri*



2. *Myzus persicae*



3. *Macrosiphum euphorbiae*



4. *Pemphigus bursarius*



5. *Aphis fabae* en acelga



6. Momias de pulgones parasitados

Fotos: Ricard Sorribas Royo (1, 4 y 5), Laboratori de Sanitat Vegetal DARP (2), Marta Prat Codina (5), Anna Garreta Gornals (3 y 6)

Descripción

Los pulgones constituyen una plaga sistemática en las hortícolas de hoja. Su incidencia varía mucho con las condiciones climáticas reinantes en el período de cultivo.

Aunque, de manera general, pueden ser varias las especies de pulgones que parasiten los cultivos de hoja, los más generalizados son: *Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Pemphigus bursarius*, *Nasonovia ribisnigri*, siendo esta última especie la que plantea los problemas más serios en el cultivo de la lechuga.

Los focos de pulgones empiezan a ser importantes una vez pasados los fríos invernales, adquiriendo sus poblaciones niveles preocupantes a medida que las temperaturas aumentan. A este aumento poblacional contribuyen, en gran manera, los restos de cultivos hortícolas y otras especies abandonadas o rechazadas en las parcelas.

La estrategia habitual de colonización sobre las plantas suele ser de la parte exterior de la planta hacia el interior, pero en ocasiones por diversas circunstancias y en algunas especies, como *Nasonovia ribisnigri*, parece es habitual la difusión centrífuga, es decir, inician las colonias en las hojas interiores multiplicándose progresivamente y evidenciando después su presencia en las partes exteriores de las plantas. Esto provoca muchas veces, al observar las plantas por su interior, la desagradable sorpresa correspondiente.

Los áfidos presentan un ciclo de vida complicado debido a las diversas fases por las que pasan y a las formas que adoptan, tan diferentes entre sí que en algunos pulgones inducen a considerarlos como especies distintas.¹

1. "Control de áfidos o pulgones. - Infoagro." 2002. 3 Sep. 2013 <<http://www.infoagro.com/hortalizas/pulgones.asp>>

Según la planta hospedante, pueden distinguirse distintos tipos de pulgones:

- *Monoecias*: especies que solo viven sobre una planta hospedante.
- *Heteroecias*: alternan las plantas hospedantes (pasan el invierno en un tipo de planta y en primavera cambian a planta herbácea, generalmente cultivadas).

Según la forma de reproducción, se pueden ser:

- Pulgones vivíparos. Aquellos que dan nacimiento a crías vivas.
- Ovíparos. Aquellos pulgones que ponen huevos. Aquellos pulgones que pasan el invierno como huevos producidos por hembras sexuales, son referidos como que tienen un ciclo de vida holocíclico.

Síntomas y daños

Los daños que provocan estos insectos en las plantas pueden ser directos, causados por las picaduras y succiones que realizan en los tejidos o de tipo indirecto, como consecuencia de la transmisión de determinado virus.

Periodo crítico para el cultivo

La época del año crítica para la proliferación de pulgones es en la primavera desde finales de febrero en adelante y hasta que las temperaturas aumentan y las plantas endurecen.

En cultivos que forman cogollo, como lechuga, acelga, escarola, es preciso mantener el cultivo libre de pulgones antes de llegar a este estadio de desarrollo de la planta.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Antes de la formación del cogollo, observar 15 puntos por hectárea y en cada punto 5 plantas para detectar presencia.

Resulta fundamental, para un buen control de esta plaga, la detección de los primeros focos en la parcela. Conviene para ello observar el cultivo a menudo, nunca con intervalos mayores de 15 días y sin dejar de hacerlo, en ninguna ocasión, por las zonas laterales o bordes y linderos de la parcela, que es por donde suele penetrar las primeras invasiones. Asimismo, para evitar las sorpresas ya citadas anteriormente, es recomendable abrir las plantas para observar sus hojas centrales.

Para la detección de formas aladas, colocar trampas cromotrópicas engomadas amarillas.

Medidas de prevención y/o culturales

Partir de material vegetal en buen estado fitosanitario.

Instalación o mantenimiento de márgenes floridos para refugio de la fauna auxiliar.

Colocación de mallas en las bandas en invernaderos que lo permitan. Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos del interior y proximidades.

Umbral/Momento de intervención

El umbral dependerá de la presencia o no de depredadores. En parcelas con baja presión de tratamientos y presencia de depredadores, estos son capaces de controlar las poblaciones de pulgón.

Es importante mantener limpio el cultivo de pulgones antes de que se inicie la fase de acogollado, ya que si se colonizan partes internas de la planta, es muy difícil su erradicación.

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

Es importante, para estabilizar las poblaciones de fauna auxiliar establecer bandas de plantas que permitan el refugio de estos insectos y que se encuentren a disposición en el momento que los pulgones colonicen el cultivo. Estas bandas se pueden establecer en las zonas perimetrales de las parcelas o bien entre las líneas del mismo.

Son muchos los insectos que de forma natural controlan las poblaciones de pulgones, entre ellos depredadores como *Aphidoletes aphidimyza*, *Chrysoperla carnea*, *Episyrphus balteatus* o *Adalia bipunctata*; o parasitoides como *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi* o *Aphelinus abdominalis*.

Utilización de "Banquers plants" o plantas reservorio. Otro sistema para la introducción *Aphidius colemani*, consiste en sembrar cereal que se infestará con el áfido específico de los cereales *Rhopalosiphum padi* o *Sitobion avenae* y que no se puede reproducir en dicotiledóneas.

Medios químicos

Si se detectan los focos iniciales se puede tratar únicamente estos para evitar las explosiones demográficas especialmente si se utilizan productos de toxicidades reducida para la fauna auxiliar. Aunque en otros casos estos tratamientos no han sido eficaces lo que representa una pérdida de oportunidad para su control.

Hay factores que influyen también en la eficacia de los tratamientos como puede ser las distintas poblaciones, microclimas, variedades cultivadas, resistencia a los insecticidas utilizados.

Con buen movimiento de savia pueden aplicarse productos sistémicos, pero con temperaturas bajas es mejor los de ingestión y/o contacto.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía:

Maroto Borrego, J.V.; Miguel Gómez, A.; Baixauli Soria, C. 1999. La lechuga y la escarola. Ed.Mundi-Prensa. 248 págs.

"Control de áfidos o pulgones. - Infoagro." 2002. 3 Sep. 2013.

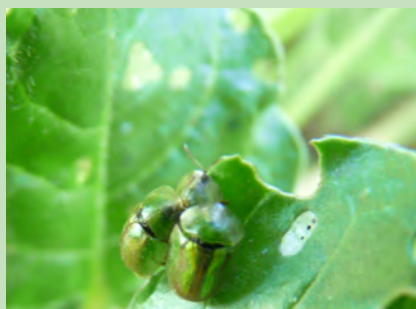
<http://www.infoagro.com/hortalizas/pulgones.htm>



***Cassida vittata* Villers (CÁSIDA)**



1. Apareamiento



2. Adultos



4. Larva



6. Daños en acelga

Fotos: Marta Prat Codina

Descripción

El adulto es un coleóptero de la familia Chrysomelidae, de forma oval y aplanado, que se caracteriza por tener el pronoto y los élitros muy desarrollados, con los bordes aplastados y recubriendo por completo el abdomen, de este modo queda protegido bajo esta cubierta; siendo todos muy parecidos entre si. Mide entre 5 y 7 mm y es de color verde claro, con dos bandas longitudinales sobre los élitros de color verde metálico, como consecuencia del aire acumulados en ellos. Los huevos son de color amarillo claro, de forma oval alargado de 1-1'5 mm de largo, los cuales son depositados normalmente sobre la superficie de la hoja, recubiertos de una fina película transparente efectuada por la hembra al realizar la puesta. Las larvas tienen un aspecto muy característico. Son de forma oval, aplastada y de color verde, y van acumulando y transportando sus propios excrementos sobre el extremo posterior de su cuerpo, presentando una horquilla en el abdomen que realiza una misión protectora ya que es una larva muy blanda. Las pupas no son desnudas del todo, estando cubiertas por una cutícula.

Biología

El ciclo de actividad de este coleóptero comprende desde marzo hasta julio. Los adultos pasan el invierno en refugios ocasionales: entre la vegetación espontánea a lo largo de zanjas, protegidos en la capa superficial del suelo. Éstos aparecen en el cultivo en febrero-marzo y comienzan a hacer las puestas al cabo de unos días. Los huevos son depositados de forma aislada o de dos en dos, dentro de una ooteca transparente que los protege. La puesta se realiza sobre todo en el envés y el peciolo de las hojas, donde la larva neonata se alimenta. Posteriormente ésta pasa al haz donde completará su desarrollo. Desde el momento de la puesta hasta la eclosión de los huevos transcurren entre 13 y 20 días. La pupa tiene lugar sobre estas mismas hojas. Normalmente este crisomélido tiene dos generaciones al año, aunque la primera es la que realiza mayor daño. Los adultos de la segunda generación emergen en junio

o julio, para posteriormente abandonar el cultivo y dirigirse a la vegetación espontánea donde pasarán el invierno.

Síntomas y daños

Tanto los adultos como las larvas se alimentan del parénquima foliar de la acelga y la remolacha. Forman agujeros en las hojas, produciendo un daño de aspecto típico de “perdigonado” y dejan la hoja reducida, en los casos más extremos, a las nervaduras. En el caso de los adultos, estos agujeros son grandes e irregulares. Con poblaciones altas y ataques tempranos se produce una grave pérdida de superficie foliar.

Periodo crítico para el cultivo

A partir del mes de marzo, con la llegada de los primeros adultos.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual del cultivo.

Umbral/Momento de intervención

No hay definido un umbral de tratamiento en el cultivo de la acelga. Actuar al aparecer los primeros adultos.

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

Tratamientos a base de nematodos entomopatógenos *Steinernema carpocapsae* y *Steinernema feltiae* han dado resultados muy satisfactorios para el control de adultos, larvas y pupas de *C. vittata*. También el uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. Los estudios muestran el potencial de los entomopatógenos como una alternativa viable al tradicional uso de insecticidas.

Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Medios químicos

Su control entra habitualmente en los planes de protección foliar realizados al cultivo. En algunas experiencias realizadas (AYALA J. y DOMÍNGUEZ M., 1994-1995) se pone de manifiesto la importancia de control de *Cassida vittata* haciendo las aplicaciones en estado de huevo. También se pueden realizar tratamientos dirigidos a larvas y/o adultos.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Ayala, J.; Domínguez, M. 1996. Valoración de la acción insecticida sobre *Cassida vittata* (Vill) (*Coleoptera:Chrysomelidae*) en las primeras fases de desarrollo en el cultivo de remolacha azucarera otoñal. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 22:653-657.

Salem, S.A.; Abdel-Raheem, M.A.; Abdel-Salam, A.M.A.; Farage, N.A. 2015. Lab-field evaluation os some egyptian isolates of entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against sugar beet beetle *Cassida vittata* Vill. Swift Journal of Agricultural Research. Vol 1(2) pp. 009-014 june: <http://www.swiftjournals.org/sjar>

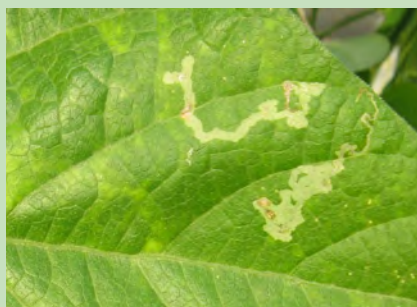
Saleh, M.M.E.; Draz, K.A.A.; Mansour, M.A.; Mona A.Hussein; Zawrah, M.F.M. 2009. Controlling the sugar beet beetle *Cassida vittata* with entomopathogenic nematodes. Journal of Pest Science 82:289-294.

Red de Alerta e Información Fitosanitaria. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera. Junta de Andalucía.

AIMCRA. 2000. Enfermedades y plagas de la Remolacha. Editado por Caja España. Año 2000.



***Liriomyza trifolii* Burgess (MINADORA)**



1. Minas en la hoja



2. Pupas en el envés de hoja



3. Larva de *Liriomyza*

Fotos: Carles Casals Miró (1 y 3), Anna Garreta Gornals (2)

Descripción

Originario de América Central es una especie muy polífaga.

El adulto mide de 1,8 a 2,4 mm de coloración negra y amarilla, se puede confundir con otras especies de Agromyzidae. Los huevos miden 0,2 mm y son difíciles de observar. La larva es ápoda de coloración amarillenta; mide 2,5 mm al final del tercer estadio larvario. La pupa, de color entre amarillo claro y oscuro mide de 0,7 a 1,6 mm.

Los adultos se alimentan de las exudaciones que salen de las heridas producidas por el oviscapto de la hembra en los tejidos de la planta huésped.

La hembra deposita los huevos en el interior del limbo de las hojas. Cuando eclosiona la larva ésta se alimenta del parénquima de las hojas respetando la epidermis, excavando las características minas. Acabado su desarrollo y después de pasar por tres estadios larvarios el insecto sale de la mina y realiza la pupa en el exterior de la hoja.

Los adultos son de hábitos diurnos y en condiciones favorables viven de 2 a 3 semanas. Cada hembra pone de forma aislada de 75 a 125 huevos viables.

Tiene de 6 a 8 generaciones al año llegando hasta 10 en cultivos en invernadero. La duración de cada fase del ciclo evolutivo depende de las condiciones climáticas. El ciclo completo es de 18 días con una temperatura media de 25 °C.

Síntomas y daños

Los síntomas más evidentes son las minas que hacen las larvas en las hojas. Los daños directos ocasionados por el ataque de este minador son la pérdida de superficie foliar provocada por las larvas y la posible reacción de hipersensibilidad a las picadas nutricionales y de puesta de los adultos. Estos daños son más fuertes en cultivos protegidos. Las especies vegetales que se comercializan con hojas son las más perjudicadas.

Periodo crítico para el cultivo

El período crítico para el cultivo coincide con el inicio del ciclo, cuando el cultivo es todavía una plántula y las minas pueden afectar gravemente a la función fotosintética.

El ataque va en aumento a lo largo del año, siendo los cultivos de otoño los más afectados.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Utilización de placas amarillas engomadas. Presencia de picaduras o de minas en hojas. Si se detectan minas se deberá determinar el porcentaje de parasitismo de las larvas.

Conocer los antecedentes en la parcela y valorar la presencia de fauna auxiliar.

Medidas de prevención y/o culturales

Se debe vigilar plantas del semillero para evitar la presencia del insecto al inicio del cultivo. Durante el periodo vegetativo es preciso eliminar y destruir las hojas minadas.

Al finalizar el cultivo es importante dejar el campo limpio de restos vegetales y malas hierbas; en este momento es aconsejable voltear el suelo para enterrar las pupas. La solarización puede controlar las pupas del suelo.

Instalación o mantenimiento de márgenes floridos para refugio de la fauna auxiliar

Amplias rotaciones con plantas no hospederas.

Umbral/Momento de intervención

En función del historial de la parcela y la presencia de fauna auxiliar. Sólo en caso de ataques importantes.

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

Los himenópteros más frecuentes son *Dacnusa sibirica* como endoparasito y especies del genero *Diglyphus* (*D. isaea* y *D. popoea*) como ectoparásito. Entre los depredadores más frecuentes se encuentran *Macrolophus* sp. y *Dicyphus* sp. Iniciar las sueltas cuando se detecten las primeras minas o adultos en la placa cromotrópica.

Medios Físicos

Mallas en cultivos de invernadero, posibles problemas de ventilación.

Medios químicos

Evitar la aplicación de productos fitosanitarios que reduzcan la fauna auxiliar.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

De Liñan Vicente, C. (Coordinador). Entomología Agroforestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid. 1039 págs.

Cuadrado Gómez, I. M.; García García, M.C. 2004. La Protección Fitosanitaria en Agricultura Ecológica. Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería, 474 págs.

Maroto Borrego, J.V.; Miguel Gómez, A.; Baixauli Soria, C. 1999. La lechuga y la escarola. Ed. Mundi-Prensa. 248 págs.

Casadevall, M. Catalunya. Servei de Protecció dels Vegetals.): 1981-1987. Accions per al control de la minadora americana (*Liriomyza trifolii* B.). Editor Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, 198 págs.



***Pegomya betae* Curtis (MOSCA DE LA REMOLACHA)**



1. Adulto



2. Síntomas en hoja, galería



3. Larvas en el interior de la galería



4. Detalle de las larvas

Fotos: Eva Nuñez Seoane (1) y Ricard Sorribas Royo (2, 3 y 4)

Descripción

Huevo: Blanco y alargado, su longitud aproximada es de 1 mm y tiene un fino reticulado en toda su superficie.

Larva: Al final de su crecimiento alcanza 6-8 mm de longitud. Es alargada con el extremo anterior del cuerpo más aguzado que el posterior, pudiendo observarse por transparencia dos ganchos bucales oscuros que contrastan con el resto del cuerpo de color blanco verdoso.

Pupa: Ovalada, pardo rojiza y de 8 mm. de longitud. No se aprecia la separación de anillos de su cuerpo.

Adulto: Mosca de 7 mm de longitud. Coloración general grisácea, con patas amarillo-rojizas excepto los tarsos que son negros. A lo largo del abdomen presenta una banda más oscura que el resto del cuerpo.

Hospedantes: Remolacha, acelga.

Biología

Los adultos aparecen en primavera y permanecen inactivos durante la noche y con tiempo lluvioso y frío. La hembra deposita sus huevos en grupos de 3 a 8 en el envés de las hojas.

El desarrollo embrionario de los huevos requiere un alto grado de humedad ambiental pues de no ser así, se registran elevadas mortalidades en ese estado. Inmediatamente después del nacimiento, la larva penetra en la hoja y se sitúa entre las dos epidermis, devorando el parénquima. Durante el periodo alimentario, excava una galería estrecha entre haz y envés, pudiendo fusionarse las distintas minas practicadas por las larvas de una misma puesta. La pupación se verifica en el suelo, a una profundidad variable, teniendo este estadio una duración desigual de acuerdo con la humedad del terreno, más larga en húmedos que en secos. Algunos días después aparecen

los adultos. Hay otra generación en el transcurso del verano y las hembras de esta ovipositan en septiembre siendo su descendencia la que inverna en estado de pupa.

Ciclo biológico

El ciclo de vida es de 30-40 días.

Son tres o cuatro generaciones por temporada. Normalmente de mitad a final de mayo, a finales de junio y mitad de agosto son los periodos de máxima actividad.

Síntomas y daños

Presencia de galerías en hoja. En ataques fuertes se forman lagunas blanquecinas por ausencia de color verde. A veces pueden percibirse las larvas por transparencia.

Periodo crítico para el cultivo

Los daños más graves se registran en la primera generación, cuando coinciden los máximos de población larvaria con la existencia de plantas jóvenes. Cuando el vegetal está crecido, la resistencia es mayor pero ello no quita para que el crecimiento se retrase.

Estado más vulnerable de la plaga

Primeros estadios larvarios.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación de galerías en hoja.

Conocer los antecedentes de la parcela.

Medidas de prevención y/o culturales

Al finalizar el cultivo es importante dejar el campo limpio de restos vegetales y malas hierbas; en este momento es aconsejable voltear el suelo para enterrar las pupas. La solarización puede controlar las pupas del suelo. Otras medidas serían la rotación con plantas no hospederas, un abonado adecuado para favorecer el crecimiento de la planta y siembras tempranas.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de tratamiento variará según el desarrollo de la planta.

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

Son numerosos los depredadores y parásitos que se alimentan de esta especie en sus diferentes fases de desarrollo. Se cita el colémbolo *Smynturus viridis*, como destructor de huevos, pero generalmente los enemigos más frecuentes son Himenópteros Bracónidos y Calcídidos. Se ha citado un ácaro del género *Tyroglyphus* atacando a las pupas.

Medios químicos

Evitar la aplicación de productos fitosanitarios que reduzcan la fauna auxiliar.

En los casos en los que sea preciso actuar, el objetivo principal de las aplicaciones químicas es defender las jóvenes plantas. Además de reducir las poblaciones de adultos y por tanto la oviposición, tratar de evitar la penetración de las larvitas en la hoja y que éstas mueran antes de que inicien su actividad minadora.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

De Liñan Vicente, C. (Coordinador). Entomología Agroforestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid. 1.039 págs.



***Chaetocnema tibialis* Illiger (PULGUILLA)**



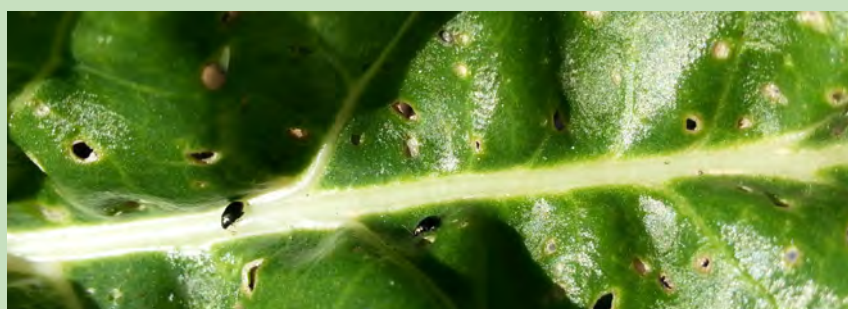
1. Adulto



2. Daños en planta joven



3. Daños en hoja



4. Adulto y daños

Fotos: Ana Aguado Martínez (1 y 2), Marta Prat Codina (3 y 4)

Descripción

La pulguilla de la remolacha afecta tanto a remolacha como acelga. Las "pulguillas" son un grupo muy homogéneo en su morfología y biología, con una gran aptitud para el salto, debido a que tienen el fémur adaptado al salto. Se caracterizan por ser de tamaño pequeño, de 1,5 a 2,3 mm, y de color negro brillante. Los adultos suelen vivir en las hojas de plantas herbáceas y de porte bajo.

Ciclo biológico

Generalmente presenta entre 3 y 4 generaciones al año. El invierno lo pasa en forma adulta en plantas espontáneas o en el suelo, dirigiéndose al cultivo en primavera y alimentándose de las hojas. Hiberna en forma adulta en la vegetación espontánea, la puesta la realizan en el suelo cerca de la planta.

Síntomas y daños

Los daños los producen los adultos al alimentarse de las hojas, donde produce numerosos agujeros circulares de unos 2 mm de diámetro, el daño es mucho mayor cuando las plantas son muy jóvenes. Cuando las plantas están más desarrolladas el daño es mucho menor.

Periodo crítico para el cultivo

El periodo crítico va desde el estado de plántula hasta las 4-5 hojas verdaderas.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Para determinar la población de la plaga y su evolución, se debe realizar inspección visual en los periodos críticos del cultivo y observar la presencia de adultos y daños.

Medidas de prevención y/o culturales

Adelantar el momento de la siembra y favorecer el desarrollo rápido del cultivo.

Mantener los márgenes de las plantaciones limpias de malas hierbas hospedantes.

Eliminar los restos del cultivo anterior antes de realizar una nueva plantación.

Umbral/Momento de intervención

No hay definido un umbral de tratamiento para el control de esta plaga. Proteger el cultivo en caso de presencia de adultos.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Carrero, J.M.; Planes, S. 2008. Las plagas del campo. Ed. Mundi-Prensa, 775 pág.

García Marí, F.; Ferragut Pérez, F. 2002. Plagas Agrícolas. Ed. S.L. MV Phytoma-España. 400 págs.





Botrytis cinerea Persoon (PODREDUMBRE GRIS)



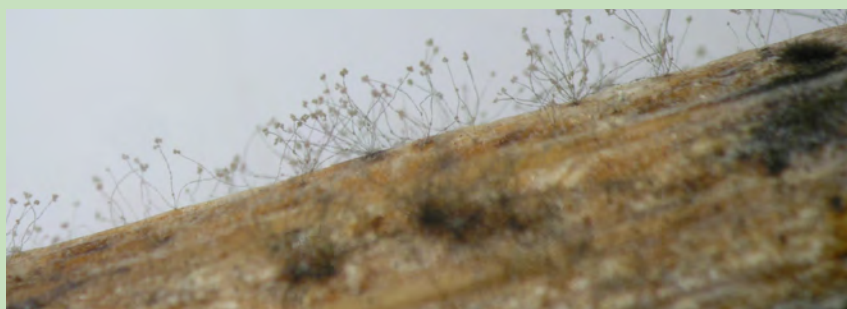
1. Síntomas en lechuga



2. Coloración grisácea por la formación de los conidióforos



3. Detalle de los conidióforos



4. Esporulación conídica gris en conidióforos ramificados

Fotos: Ricard Sorribas Royo (1,2 y 3), Francesc Garcia Figueres (4)

Descripción

Botrytis cinerea es un hongo fitopatógeno que se encuentra fácilmente sobre cultivos hortícolas de hoja, pudiendo ocasionar pérdidas de gran valor económico.

El hongo degrada las paredes celulares facilitándose la entrada y obteniendo nutrientes para su crecimiento. Ya establecida la infección, ésta se manifiesta mediante la putrefacción del huésped. Es característica la coloración grisácea como consecuencia de la formación de conidióforos sobre la superficie del cultivo.

El hongo se dispersa fácilmente por el viento. En invierno produce esclerocios (formas de resistencia) que germinarán en primavera para producir conidióforos. Los conidios se dispersan por el viento y la lluvia y causan nuevas infecciones.

Síntomas y daños

Puede afectar al cultivo en cualquier fase de desarrollo.

- Plantas pequeñas en fase de semillero, provocando la muerte de éstas o impidiendo su emergencia.
- Plantas jóvenes, el ataque suele iniciarse por la base de las hojas, que caen al suelo favoreciendo el desarrollo del parásito que en pocos días destruye la planta.
- Plantas adultas, los focos se inician sobre los tejidos necrosados o debilitados por desequilibrios, fisiopatías o ataques bacterianos, que favorecen la aparición de heridas y en consecuencia, la entrada del patógeno. A partir de ahí, si las condiciones ambientales son favorables, invade nuevos tejidos.

Periodo crítico para el cultivo

Los periodos lluviosos favorecen el desarrollo de *Botrytis cinerea* en cultivo al aire libre. Las condiciones de cultivo en invernadero resultan todavía más favorables para la enfermedad.

Su supervivencia a lo largo del año puede estar asegurada por el solapamiento de los cultivos hortícolas en la propia explotación o en las proximidades.

El periodo crítico coincide con temperaturas suaves de 10 a 17 °C y humedades elevadas.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Monitorizar las condiciones favorables para decidir las intervenciones al inicio y durante los periodos de riesgo, a fin de conseguir un buen control sobre la enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

Las prácticas de cultivo van orientadas a reducir los niveles de inóculo y crear condiciones ambientales que sean lo menos favorables a la infección.

Eliminar del campo las plantas infestadas y los residuos de la cosecha; realizar rotaciones de cultivo; desinfectar el material de siembra; controlar de los niveles de nitrógeno en suelo y evitar condiciones de alta humedad en el cultivo, con marcos de plantación adecuados, aumento de la ventilación y evitando encharcamientos, son medidas que dificultan el desarrollo de la enfermedad.

También en empleo de variedades de semillas con resistencia a las diferentes cepas de *Botrytis cinerea*.

Umbral/Momento de intervención

A la aparición de los primeros síntomas. En parcelas con historial de la enfermedad y si se dan condiciones adecuadas para el desarrollo del hongo, se realizarán tratamientos preventivos para evitar su desarrollo.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Medios químicos

En los períodos favorables para el desarrollo de Podredumbre gris será necesario proteger el cultivo en los primeros estadios vegetativos, incluido la fase de semillero hasta que las condiciones favorables desaparezcan.

No se deberán realizar tratamientos con el mismo modo de acción con el fin de evitar la aparición de resistencias.

Los fracasos para controlar *B. cinerea*, suelen ser por iniciar demasiado tarde los tratamientos, insuficiente eficacia de los fungicidas aplicados o resistencia de las cepas del parásito.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Maroto Borrego, J.V. 2002. Horticultura Herbacea Especial. Ed. Mundi-Prensa, 704 págs.

Messiaen, C.M.; Blancard, C.; Rouxel, F.; Lafon, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ed. Mundi-Prensa. 576 págs.

Normas técnicas de Producción Integrada de las CCAA.



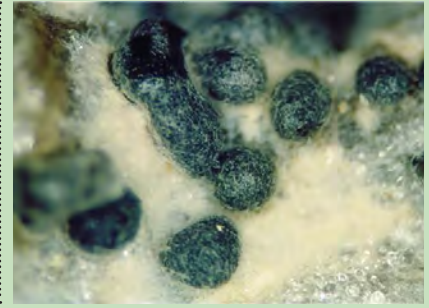
Sclerotinia sclerotiorum (Libert) de Bary (PODREDUMBRE BLANCA)



1. Podredumbres causadas por esclerotinia



2. Detalle de los esclerocios



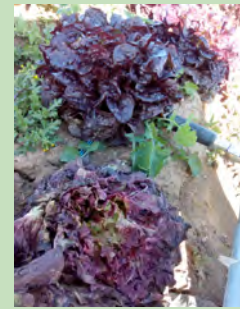
3. Esclerocios



4. Detalle de los esclerocios



5. Detalle de las fructificaciones y podredumbres causadas por esclerotinia



6. Planta sana y planta afectada por esclerotinia

Fotos: Anna Lekunberri Gómez (1 y 2), Anton Ballvé Mariné (3), Carles Casals Miró (4), Marta Prat Codina (5 y 6)

Descripción

Hongo muy polífago que causa, en una amplia gama de huéspedes, podredumbres blandas progresivas de tejidos no lignificados.

El micelio es algodonoso, abundante y con esclerocios negros de hasta 1 cm de diámetro. Los esclerocios son estructuras resistentes que permiten la supervivencia del hongo en condiciones desfavorables.

Las condiciones óptimas para su desarrollo son temperaturas frescas de 15 a 21 °C. Cuando la temperatura supera los 30 °C durante 2 o 3 semanas hay un buen porcentaje de esclerocios que no sobreviven y si este aumento llega a los 40-50 °C pierden su poder de germinación. La humedad elevada que se mantiene en el suelo cuando el cultivo está desarrollado, favorece el desarrollo del hongo.

Ciclo biológico

Sclerotinia sclerotiorum puede desarrollarse en la superficie del suelo bajo forma de micelio. Su crecimiento se ve inhibido a una cierta profundidad del suelo por la excesiva concentración de anhídrido carbónico.

Los esclerocios se conservan inactivos, hasta el momento en que son transportados a la superficie por las labores de cultivo. Entonces es cuando al germinar producen podredumbres. Al descomponerse el huésped los esclerocios vuelven al suelo o pueden distribuirse por las operaciones culturales.

Síntomas y daños

Afecta a todos los órganos aéreos de las plantas hortícolas provocando un marchitamiento de las hojas y una podredumbre blanda más o menos seca en función de la succulencia de los tejidos. En las lesiones aparece un micelio algodonoso blanco con esclerocios negros.

Los daños pueden presentarse tanto en planta joven como adulta. Se desarrolla con más facilidad en cultivos en los que se produce el acogollado debido al aumento de humedad en el interior de la planta.

Periodo crítico para el cultivo

Durante todo el periodo de cultivo si se dan las condiciones de humedad y temperatura.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Se deben realizar inspecciones visuales en el cultivo. El primer síntoma notable en plantas infectadas cerca del nivel del suelo suele ser un marchitamiento, al que sigue rápidamente un colapso total, las plantas infestadas manifiestan marchitamiento en las horas de más calor.

Medidas de prevención y/o culturales

La solarización realizada en buenas condiciones permite un muy buen control de los esclerocios. Se debe evitar el exceso de humedad, realizando marcos de plantación adecuados, aumentar la ventilación y evitar encharcamientos, así como eliminar los restos de cultivo con presencia de esclerocios ya que a partir de los esclerocios del suelo procedentes de las infecciones anteriores (hasta 5-6 años) en condiciones de temperaturas suaves y humedad relativa elevada germinan produciendo nuevas infecciones.

El realizar labores profundas en los dos años sucesivos a la infección, puede reexponer esclerocios viables enterrados.

Debido a la amplia gama de huéspedes, la rotación de cultivos tiene un valor limitado.

Umbral/Momento de intervención

No hay definido un umbral de tratamiento.

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.

Control biológico

El control biológico con antagonistas microbianos que colonizan los esclerocios puede frenar y controlar la enfermedad en suelos donde se adapte bien el hongo antagonista.

Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Medios químicos

En los períodos favorables para el desarrollo de Podredumbre blanca, proteger el cultivo en los primeros estadios vegetativos, incluido la fase de semillero hasta que las condiciones favorables desaparezcan.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Maroto Borrego, J.V.; Miguel Gómez, A.; Baixauli Soria, C. 1999. La lechuga y la escarola. Ed. Mundi-Prensa. 248 págs.

Messiaen, C.M.; Blancard, C.; Rouxel, F.; Lafon, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ed. Mundiprensa. 576 págs.



Bremia lactucae Regel (MILDIU DE LA LECHUGA)



1. Manchas en hoja



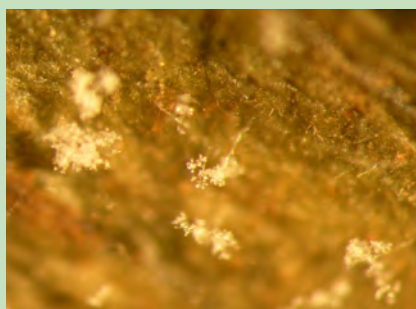
2. Manchas amarillas en hojas y primeros necrosamientos



3. Fructificaciones en el envés



4. Fructificaciones en el envés



5. Detalle de las fructificaciones



6. Primeras manchas en el haz de las hojas

Fotos: Ricard Sorribas Royo (1, 4 y 5), Carles Casals Miró (2), Anna Garreta Gornals (3), Marta Prat Codina (6)

Descripción

El mildiu de la lechuga es una importante enfermedad que causa graves pérdidas en los cultivos de lechuga tanto al aire libre como en invernadero, sobre todo en aquellas regiones de producción donde las temperaturas son relativamente bajas. Este hongo puede producir daños muy graves y de difícil control, puesto que se desarrolla en cortos periodos de tiempo.

Las condiciones óptimas para el desarrollo del mildiu son la existencia de una humedad relativa del 100%, temperaturas de 15-20 °C (tiempo húmedo y fresco), baja intensidad lumínica y la presencia de agua libre sobre las hojas de las plantas. Un breve período seco en medio de la jornada favorece la diseminación de las conidias por torsión brusca de los conidióforos.

Todo el ciclo completo (germinación, penetración, incubación, eclosión y esporulación) puede cerrarse en 5-6 días bajo condiciones ambientales óptimas. Que son: temperatura próxima a los 15 °C y altas humedades, viéndose favorecida cuando hay variaciones térmicas entre el día y la noche.

Las esporas germinan a temperaturas de 10 a 17 °C y humedades relativas próximas al 100%. Los esporangios pueden germinar directamente o producir zoosporas, que son arrastradas por el agua. La contaminación de los tejidos se produce a través de los estomas.

A veces la infección puede ser sistémica, invadiendo la planta por completo a partir de los cotiledones, llegando el micelio hasta las raíces, fase que se logra 150 - 160 horas después de la infección inicial en condiciones óptimas.

Síntomas y daños

El mildiu puede infestar la lechuga a lo largo de todo su desarrollo. En los cotiledones se observan zonas amarillas que se necrosan y desecan. En plantas más desarrolladas aparecen manchas

amarillas de tamaño variable en el haz, delimitadas por nervaduras secundarias. En el envés de la zona amarilla se ve una masa blanquecina, formada por fructificaciones del hongo. Con el tiempo las manchas se vuelven marrones y se necrosan. La enfermedad progresa hacia las hojas interiores donde el síntoma inicial es la decoloración de aspecto aceitoso.

Periodo crítico para el cultivo

Los periodos lluviosos favorecen el desarrollo de mildiu en el cultivo al aire libre. Las condiciones de cultivo en invernadero resultan todavía más favorables para el desarrollo del hongo. Su conservación a lo largo del año puede estar asegurada por el solapamiento de los cultivos de lechuga en la propia explotación o en las proximidades. La presencia de esta enfermedad reduce la calidad y rendimiento. El periodo crítico coincide con temperaturas suaves (10-17 °C), y humedades elevadas.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Monitorizar las condiciones favorables para decidir las intervenciones al inicio y durante los periodos de riesgo, a fin de conseguir un buen control sobre la enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

El control de la enfermedad es complejo. Cuando las condiciones climáticas son propicias para su desarrollo, se deben adoptar una serie de medidas preventivas para minimizar sus efectos:

- Utilizar semillas sanas.
- Preparación adecuada del terreno, evitando los encharcamientos.
- No plantar demasiado profundo.
- Buen manejo de siembra y de plantación para facilitar la aireación.
- Buen manejo del riego. Es aconsejable regar en días soleados y evitar que la humedad permanezca sobre el cultivo en períodos prolongados.
- Mantener un ritmo de vegetación uniforme evitando aceleraciones a causa de los abonados.
- Cultivar variedades resistentes si es posible, sobre todo en las zonas más propensas a esta enfermedad.
- Debe evitarse la repetición del cultivo así como la existencia de restos del mismo cultivo anterior.

Umbral/Momento de intervención

Si se dan las condiciones adecuadas para el desarrollo del hongo se realizarán tratamientos.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

En los períodos favorables para mildiu, será necesario proteger el cultivo durante los primeros estadios vegetativos y sobre todo en la fase de semillero. Los tratamientos deberán realizarse cuando se prevean o produzcan estas condiciones.

Tras la constatación de la sucesiva aparición de razas del hongo resistente a determinadas materias activas de acción sistémica, se debe evitar uso reiterado de materias activas con un mismo modo de acción.

Los fracasos para controlar este hongo suelen ser por iniciar demasiado tarde los tratamientos, insuficiente eficacia de los fungicidas aplicados o resistencia de las cepas del parásito.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Maroto Borrego, J.V.; Miguel Gómez, A.; Baixauli Soria, C. 1999. La lechuga y la escarola. Ed. Mundi-Prensa. 248 págs.

Messiaen, C.M.; Blancard, C.; Rouxel, F.; Lafon, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ed. Mundi-Prensa. 576 págs.

González Benavente, A.; López Marín, J. 2003. La lechuga en la región de Murcia y otras Comunidades Autónomas. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.

VV.AA. 2001. Plagas y enfermedades de la lechuga. Ed. Mundi-Prensa. 86 págs.



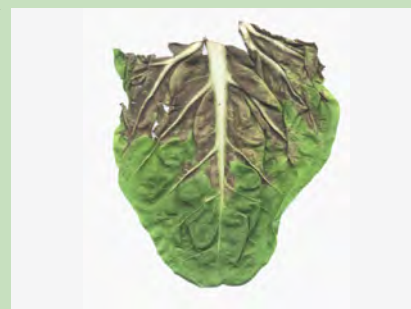
***Peronospora farinosa* Fries (MILDIU DE LA ACELGA Y LA ESPINACA)**



1. Manchas en el haz y envés en acelga



2. Proliferación de esporangios (gris oscuro) en colonización avanzada



3. Detalle de proliferación de esporangios (gris oscuro) en colonización avanzada

Fotos: Francesc Garcia Figueres

Descripción

Todas las partes aéreas de la planta son susceptibles al mildiu.

La infección se efectúa directamente a través de la cutícula foliar, donde penetra el filamento germinativo de las esporas; la germinación solo puede efectuarse en presencia de agua líquida durante 6 horas. La temperatura óptima para que se produzca la infección es sobre los 9 °C, pero es posible entre 3 y 24 °C.

Las esporas del hongo son muy ligeras y el viento las transporta fácilmente, por lo que la enfermedad puede diseminarse incluso a distancias considerables.

Síntomas y daños

El ataque se inicia en las hojas más viejas en las que aparecen manchas de contorno indefinido, primero de color verde claro acabando en amarillo. Las hojas del cogollo se engrosan y presentan hinchazones y una coloración más oscura. El envés de estas hojas se encuentra recubierto de un fieltro gris-violáceo. Rápidamente necrosan las manchas i se secan las hojas por completo, si el ataque es grave acaba muriéndose toda la planta.

Periodo crítico para el cultivo

El periodo crítico coincide con temperaturas suaves, y humedades elevadas.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

En los periodos de máximo riesgo, revisión de las plantas para detectar los primeros síntomas en las hojas.

Medidas de prevención y/o culturales

Preparación adecuada del terreno, evitando los encharcamientos.

Buen manejo de siembra y de plantación para facilitar la aireación.

Buen manejo del riego, es aconsejable regar en días soleados y evitar que la humedad permanezca sobre el cultivo en períodos prolongados.

Utilizar semillas en buen estado fitosanitario, ya que la simiente puede transportar el micelio o las oosporas.

Cultivo de variedades resistentes.

Las rotaciones de cultivo de un mínimo de 3 años pueden ser una herramienta eficaz, ya que las oosporas tienen una vida relativamente corta, 2 años.

Eliminar los restos del cultivo.

Umbral/Momento de intervención

Si se dan las condiciones adecuadas para el desarrollo del hongo se realizarán tratamientos.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

En los períodos favorables para mildiu, será necesario proteger el cultivo durante los primeros estadios vegetativos y sobre todo en la fase de semillero. Los tratamientos deberán realizarse cuando se prevean o produzcan estas condiciones.

Evitar el uso reiterado de materias activas con un mismo modo de acción.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

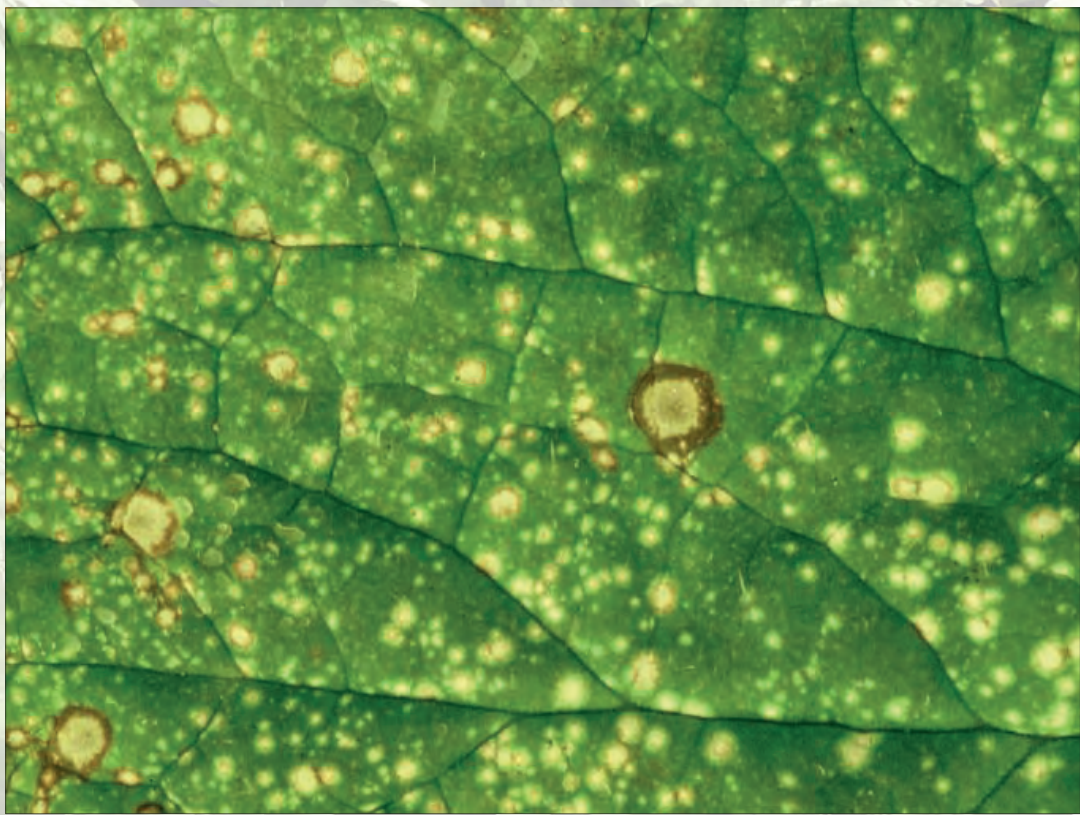
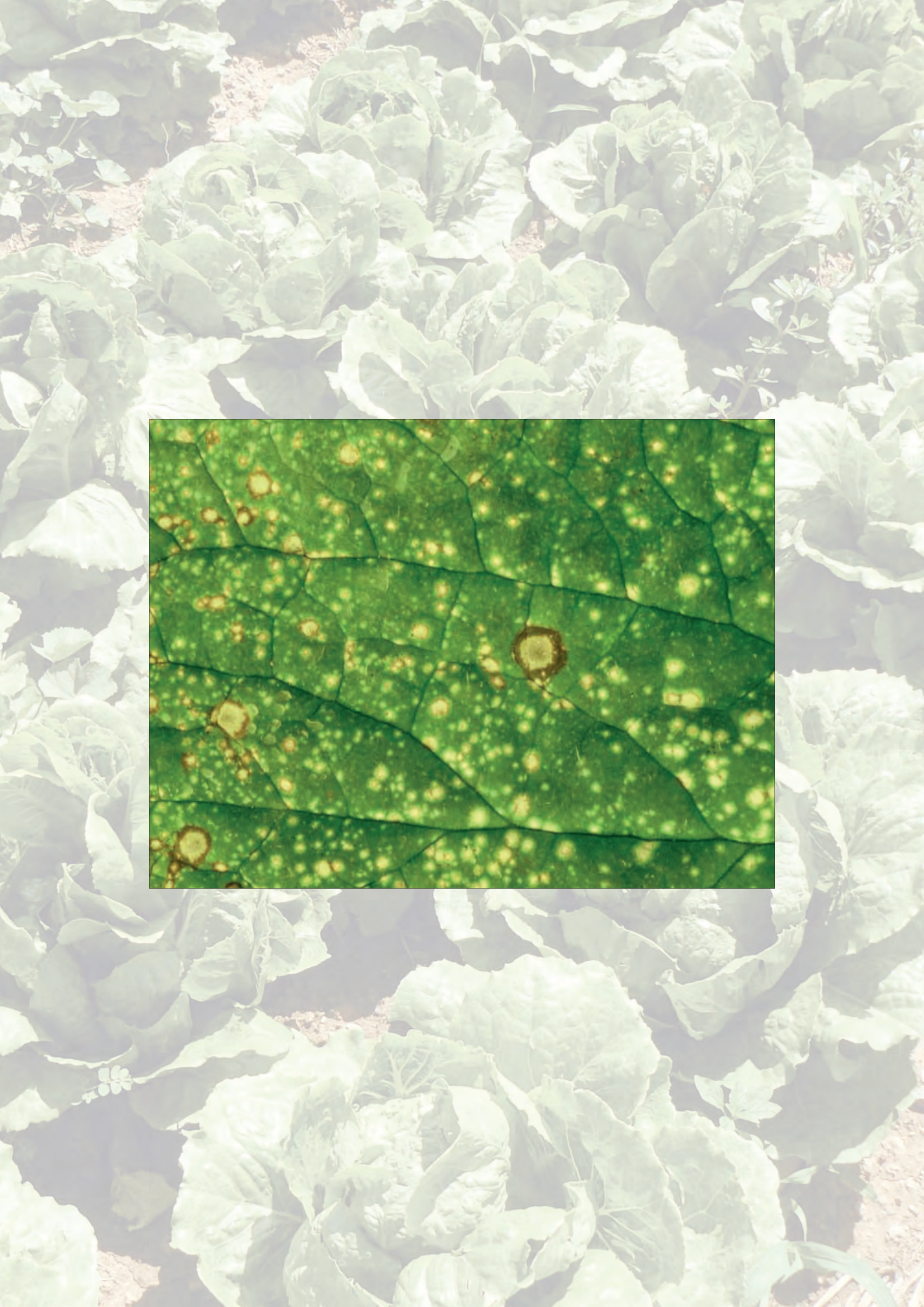
Bibliografía

Messiaen, C.M.; Blancard, D.; Rouxel, F.; Lafon, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ed. Mundi-Prensa. 576 págs.

Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de los Vegetales. Ficha de Diagnóstico 051. Autor/es: García Benavides, P.; Pérez de Algaba de la Torre, A. (Laboratorio de Diagnóstico: Castilla y León. Salamanca. Centro Regional de Diagnóstico, Andalucía. Córdoba. Laboratorio de Producción y Sanidad Vegetal.)

Smith, I.M.; Dunez, J.; Lelliot, R.A.; Phillips, D.H.; Archer, S.A. 1992. Manual de enfermedades de las plantas. Ed. Mundi-Prensa. págs. 671.





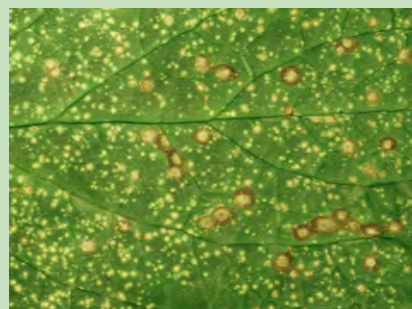
***Entyloma serotinum* J. Schröter (CARBÓN DE LA BORRAJA)**



1. Síntomas en hoja



2. Síntomas en hoja



3. Detalle de las manchas circulares

Fotos: Ana Aguado Martínez

Descripción

La enfermedad, denominada Carbón de la borraja o “mancha blanca”, está producida por el hongo *Entyloma serotinum*. Produce daños tanto en cultivo de aire libre como de invernadero, si bien en este último los daños se acentúan debido a las condiciones ambientales de humedad dentro de los mismos.

Las condiciones óptimas para el desarrollo del carbón o mancha blanca son temperaturas bajas y humedad alta, es una enfermedad de otoño - invierno.

Síntomas y daños

En el inicio del ataque se observan unas pequeñas manchas circulares blancas en el envés de las hojas, que posteriormente se hacen visibles en el haz. Estos puntos de infección se diseminan por la hoja, llegando a cubrir prácticamente toda la superficie foliar.

A medida que avanza la enfermedad, alrededor de la mancha se forma sobre el haz un anillo pardo-violáceo muy característico. Estas manchas acaban por necrosarse llegando romper el tejido de la hoja.

Los ataques comienzan por las hojas más viejas y próximas al suelo.

El carbón afecta solamente a las hojas, la gravedad de los daños depende tanto de la intensidad de la infección como del estado de desarrollo del cultivo.

Periodo crítico para el cultivo

El periodo crítico para el cultivo de la borraja coincide con el otoño-invierno, no observando daños de esta enfermedad en los meses más calurosos.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual.

Medidas de prevención y/o culturales

Eliminar residuos de la cosecha en el campo y realizar rotaciones de cultivo.

Umbral/Momento de intervención

A la aparición de los primeros síntomas.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

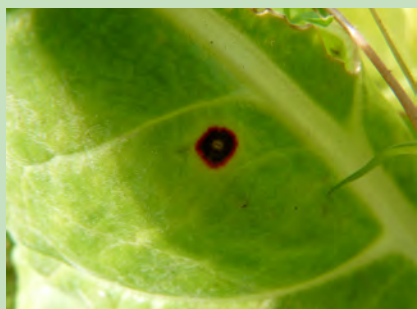
Berra, D. 1989. Una epifita de la borraja (*Borago officinalis* L.): El carbón *Entyloma serotinum*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas 15: 215-223.

Fernández-Cavada, S. 1990. El carbón de la borraja, *Entyloma Serotinum*. Surcos de Aragón, 20, 24-25.

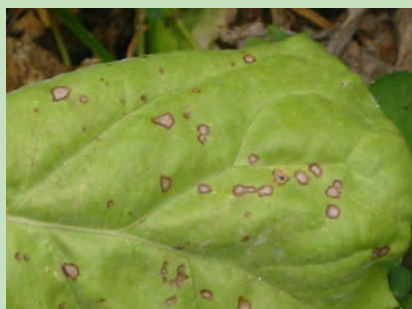




***Cercospora beticola* Saccardo (CERCOSPORA)**



1. Mancha de cercospora en acelga



2. Síntomas sobre acelga



3. Detalle de mancha de cercospora

Fotos: Marta Prat Codina (1), Carles Casals Miró (2 y 3)

Descripción

C. beticola afecta a los cultivos de remolacha (*Beta vulgaris*), acelga (*Beta vulgaris var. cyclo*) y espinaca (*Spinacea oleracea*).

El hongo penetra por los estomas de las hojas, el periodo de incubación de la enfermedad varía entre 12-21 días dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad, hasta que se hacen visibles los daños.

Las condiciones óptimas para su desarrollo son temperaturas entre 14-35 °C y humedades relativas superiores al 90%.

El hongo sobrevive en el suelo gracias a los restos de cultivos anteriores infectados por el hongo, y pueden permanecer viables durante más de dos años.

Síntomas y daños

Las hojas atacadas muestran manchas redondeadas de color marrón pálido a gris blancuzco, rodeadas de un halo de color pardo rojizo. Si la humedad es elevada estas manchas se recubren de una capa gris formada por conidios del hongo.

Las hojas invadidas pueden deshidratarse, causando un decaimiento importante de la planta.

Periodo crítico para el cultivo

Las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas superiores a 17 °C (óptimo a 27 °C) con lluvias de 2-3 mm, que permiten que las esporas lleguen a hojas o a plantas produciendo la infección.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual. Las infecciones primarias aparecen como puntos rojizos pequeños en las hojas marginales, que se desarrollan dando lugar a manchas redondas, deprimidas, rodeadas de un halo pardo rojizo.

Medidas de prevención y/o culturales

Utilizar marcos de plantación que permitan una buena ventilación de las plantas.

Evitar el exceso de abonado nitrogenado.

En caso de riego aéreo evitar la acumulación de humedad.

Utilizar semillas sanas.

Siembra de variedades resistentes.

Eliminar residuos de la cosecha del campo.

Realizar rotaciones de cultivo de más de 3 años, que no incluyan acelga, remolacha o espinaca, ya que pasado este tiempo las conidias pierden su virulencia.

Umbral/Momento de intervención

A la aparición de los primeros síntomas.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de los Vegetales. Número ficha: 028 (*Cercospora beticola*). Autor/es: García Benavides, P.; Laucirica Alonso, M.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Lelliot, R.A.; Phillips, D.H.; Archer, S.A. 1992. Manual de enfermedades de las plantas. Ed. Mundi-Prensa. págs. 671.

Web de la Sociedad Española de Fitopatología: <http://www.sef.es/patogenos.php>.

Ficha técnica Remolacha azucarera CERCOSPORA (*Cercospora beticola*). Junta de Andalucía.





***Pythium tracheiphilum* Matta (PYTIUM O TRAQUEOPITIOSIS DE LA LECHUGA)**



1. Detalle del corte del tallo de lechuga afectada por *pytium*

Fotos: Josep Armengol Fortí

Descripción

Es un hongo parásito, destructor de las raíces. En condiciones favorables se multiplica con gran rapidez y libera esporas que infectan principalmente a las raíces. Ataca tanto a semillas como plántulas recién trasplantadas, que aún tienen poca resistencia a las enfermedades. Las plantas más grandes son más resistentes aunque también se ven afectadas, pero la detección en una fase primaria o incluso su prevención suelen ser los medios más efectivos para controlar esta enfermedad.

Las mejores condiciones para su desarrollo son los altos niveles de humedad y las temperaturas entre 20 y 30 °C. En cultivos hidropónicos también influye una oxigenación pobre de la solución nutritiva.

Sus esporas viven tanto en el aire como en el agua, y su dispersión puede darse por cualquier medio que pueda transportar dichas esporas hasta el foco de infección (zapatos, ropa, manos, etc.). Por lo tanto, es muy importante mantener muy limpio el entorno y cuidar mucho la calidad del agua de riego.

A menudo se describe el *Pythium* como una "infección secundaria", porque sólo ataca la planta cuando ésta ya ha comenzado a deteriorarse, en condiciones de cultivo desfavorables. Se aprovecha de tejidos enfermos o con heridas para colonizar las raíces y causar putrefacción y descomposición de las mismas.

Síntomas y daños

Los síntomas consisten en necrosis en la zona del cuello y del tallo que se extiende a las hojas interiores. Puede semejar a una bacteriosis, observando un oscurecimiento de los vasos en la zona del cuello si se corta esa zona longitudinalmente en la dirección del tallo. Desde el inicio

de la infección la planta presenta un retraso en su crecimiento cada vez más patente debido a la pérdida de capacidad de alimentación a través de sus raíces hasta que aparece el oscurecimiento del cuello a que se refiere este párrafo.

Periodo crítico para el cultivo

El momento del trasplante es crítico para la infección de este hongo y es durante las primeras semanas después de la plantación donde hay que tener especial cuidado para que la enfermedad no se presente en el cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Durante los 15 primeros días tras la plantación se deberá vigilar la posible presencia de plantas amarillentas, débiles y que presenten algún retraso evidente en su crecimiento.

Se debe conocer también el historial de la parcela y realizar un seguimiento de las condiciones climáticas, con objeto de poder realizar tratamientos preventivos si dichas condiciones son las adecuadas para el desarrollo de la bacteria.

Medidas de prevención y/o culturales

En este caso, la prevención tiene un papel fundamental para evitar la presencia de la enfermedad en el suelo. Así, la desinfección del suelo, la utilización de material vegetal sano, y la plantación poco profunda reduce significativamente el riesgo de que la plantación se vea afectada. Tampoco son favorables riegos excesivos o una mala nivelación del terreno que produzca encharcamientos.

Importante es también establecer una buena rotación de cultivos que introduzca cultivos de diferente familia botánica o que exploren otros horizontes de suelo, y finalmente, disponer el terreno libre de restos vegetales frescos mal compostados del cultivo anterior.

El riesgo es mucho mayor en suelos pesados, con mala ventilación y temperaturas extremas, tanto por exceso como por defecto.

Por último, se aconseja manejar el plantel con cuidado para no dañar el tallo de las plántulas, por donde se pueda introducir el hongo con más facilidad.

Umbral/Momento de intervención

El tratamiento preventivo de las plántulas antes del trasplante con fungicidas específicos es recomendable cuando las condiciones de presentarse la enfermedad son altas.

Las plantas afectadas se deben eliminar inmediatamente y la zona afectada debe ser tratada en ese momento con los mismos productos que se hayan utilizado en el primer tratamiento antes del trasplante.

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 fungicidas deben concentrarse en el momento de la plantación o incluso antes de realizarse esta, en la bandeja recién recepcionada del semillero.

Existen diferentes materias activas especialmente dirigidas al control de esta enfermedad, siempre de forma preventiva, ya que una vez afectada la planta es muy difícil o imposible su curación.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

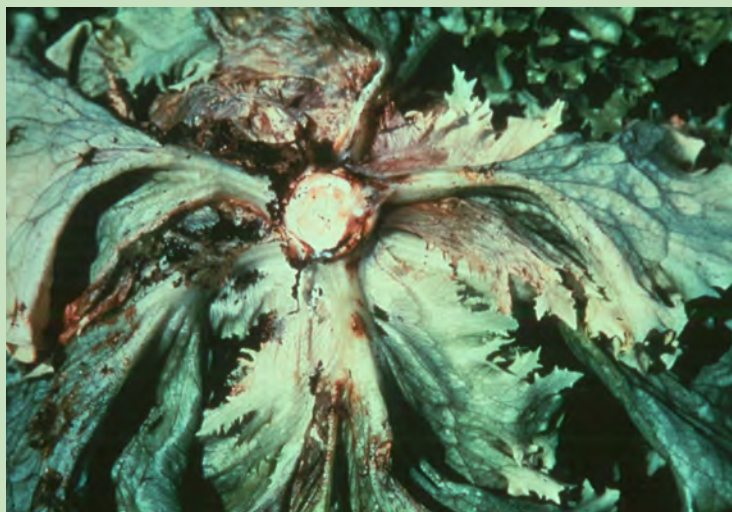
González Fernández, A.J. (Responsable del Laboratorio de Fitopatología. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. SERIDA); Menéndez, F. (Sección de Sanidad Vegetal. Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural). 2008. La Traqueopitiosis de la lechuga. Síntomas y control. Revista/Serie Tecnología Agroalimentaria, Referencia N° 5. pp. 10-11.

Kiehr, M.; Delhey, R.; Lusto, J. 2015. Wilt and vascular root rot (*Pythium tracheiphilum*) of lettuce. FYTON 84: 423- 426

González, A. J.; Tello, J. C.; Herrero, M. L. 2004. First Report of *Pythium tracheiphilum* Causing Wilt and Leaf Blight on Lettuce (*Lactuca sativa*) in Spain. Plant Disease. 88 (12): 1382.



***Rhizoctonia solani* Kühn (RHIZOCTONIA DE LA LECHUGA)**



1. Tallo de lechuga afectado por rizocotonia

Fotos: Josep Armengol Fortí

Descripción

La *Rhizoctonia solani* pertenece a un vasto grupo de hongos basidiomicetos del suelo denominado rizocotonias pardas, formadoras de hifas miceliales que van colonizando el suelo y adhiriéndose las raíces de las plantas huéspedes y provocando las típicas lesiones tanto en raíces como en hipocótilos de germinados, en hojas e incluso en frutos.

Síntomas y daños

Al igual que el *Phytophthora*, se trata de un hongo parásito, destructor de las raíces, incluso sus síntomas pueden ser muy semejantes en determinados estados de infección. *Rhizoctonia solani* es, precisamente, un patógeno experto en mostrar un variado abanico de posibilidades sintomatológicas, que va, desde pasar desapercibido, hasta fulminar irremisiblemente la planta en unos pocos días, pasando, por supuesto, por una serie de estudios intermedios que dependerán del grado de agresión. Nos podemos encontrar, pues, con una vegetación deprimida, con poco vigor, clorosis, escasa producción, etc. pero sin un síntoma claro que nos permita catalogar la enfermedad. También podemos encontrar marchitez general, marchitez y necrosis de hojas basales, necrosis y estrangulación del cuello, podredumbres, etc.

Todas estas posibilidades se deben, por una parte, a las diferentes condiciones ambientales del cultivo que pueden incidir sobre la interacción huésped-patógeno: temperatura, humedad relativa, materia orgánica, pH, etc. Por otra parte, a la receptividad del huésped, tanto en el sentido de resistencia varietal como en el de las condiciones de vegetación, es decir una planta en perfectas condiciones vegetativas puede convivir con la presencia de *Rhizoctonia*, sin que presente ningún tipo de alteración patológica, pero si por cualquier motivo (trasplante, stress hídrico, asfixia, alteraciones fisiológicas, agresiones fitosanitarias, etc.) se produce un debilitamiento, puede desarrollarse la enfermedad de forma irreversible si no media alguna actuación al respecto. Por último cabe esperar, como ocurre con otros hongos, que existan cepas de diferente agresividad que incidirían en los cultivos con diferentes cuadros patológicos.

Periodo crítico para el cultivo

El momento del trasplante es crítico para la infección de este hongo y es durante las primeras semanas después de la plantación donde hay que tener especial cuidado para que la enfermedad no se presente en el cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Durante los 15 primeros días tras la plantación se deberá vigilar la posible presencia de plantas amarillentas, débiles y que presenten algún retraso evidente en su crecimiento.

Se debe conocer también el historial de la parcela y realizar un seguimiento de las condiciones climáticas, con objeto de poder realizar tratamientos preventivos si dichas condiciones son las adecuadas para el desarrollo de la bacteria.

Medidas de prevención y/o culturales

Dada la variabilidad de factores, tanto climatológicos como edáficos, que inciden en la mayor o menor presencia del hongo en el suelo, la prevención es fundamental para evitar la presencia de la enfermedad en el suelo. Al igual que ocurre en otras enfermedades de raíz y cuello, la desinfección del suelo, rotaciones correctas de cultivo, suelos libres de restos vegetales en descomposición, utilización de material vegetal sano y plantación poco profunda reduce significativamente el riesgo de que la plantación se vea afectada. Tampoco son favorables riegos excesivos o una mala nivelación del terreno que produzca encharcamientos.

El manejo del semillero también es fundamental para conseguir plantas resistentes a la entrada del hongo por las raíces.

Umbral/Momento de intervención

El tratamiento preventivo de las plántulas antes del trasplante con fungicidas específicos es recomendable cuando las condiciones de presentarse la enfermedad son altas.

Las plantas afectadas se deben eliminar inmediatamente y la zona afectada debe ser tratada en ese momento con los mismos productos químicos que se hayan utilizado en el primer tratamiento antes del trasplante.

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

La utilización de plantas micorrizadas reduce también la infección al disponer las raíces de una especial protección frente a entradas de nuevos hongos en las raíces ya colonizadas.

Medios químicos

Los tratamientos fungicidas deben concentrarse en el momento de la plantación o incluso antes de realizarse esta, en la bandeja recién recepcionada del semillero.

Existen diferentes materias activas especialmente dirigidas al control de esta enfermedad, siempre de forma preventiva, ya que una vez afectada la planta es muy difícil o imposible su curación.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Messiaen, C.M.; Blancard, C.; Rouxel, F.; Lafon, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ed. Mundi-Prensa. 576 págs.

García, F.; Martón, C. 1991. *Rhizoctonia solani*: Un patógeno con sorpresa. (Laboratori de Diagnòstic. Servei de Protecció dels Vegetals. D.A.R.P. Generalitat de Catalunya).



***Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp (BACTERIA MARGINAL)**



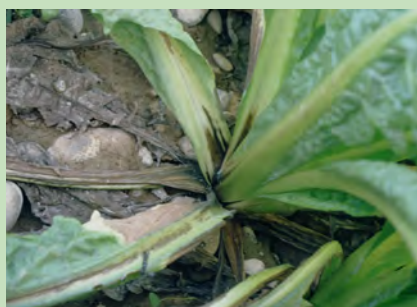
1. Necrosis marginales e intervenales hoja lechuga



2. Necrosis nervio principal hoja lechuga



3. Necrosis nervios centrales escarola



4. Síntomas hojas endibia



5. Zona avance en escarola

Fotos: Miguel A. Cambra Álvarez

Descripción

Esta bacteria es la más común en cultivos de lechuga, afectando a las plantas cuando están cerca de la recolección. Los daños podemos encontrarlos tanto en las hojas exteriores como en las interiores, presentando lesiones alargadas y oscuras en el nervio de la hoja, llegando a pudrir toda la hoja en estados más avanzados de la enfermedad.

Síntomas y daños

Los principales síntomas de la enfermedad corresponden a manchas en hojas que, inicialmente son pequeñas y cloróticas y que rápidamente se ponen oscuras. Finalmente, se necrosan, tomando una forma circular que evoluciona a poligonal, y en ocasiones a formas estrelladas. Estas están siempre limitadas por los nervios secundarios que adquieren una coloración más oscura.

En ausencia de planta hospedante, la bacteria se mantiene en el suelo y en los restos de residuos vegetales de otras cosechas, diseminándose a través del agua (salpicaduras, riegos, etc.), y también se puede transmitir por semillas (Blancard *et al.* 2005).

Periodo crítico para el cultivo

Es muy probable detectar esta enfermedad en épocas con temperaturas moderadas (más de 19 °C) y altas humedades, en cultivos muy vigorosos por un exceso de abonado nitrogenado y alta densidad de plantación.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Mediante observación directa del cultivo se pueden determinar las primeras infecciones de hojas, momento recomendado para iniciar los tratamientos.

Se debe conocer también el historial de la parcela y realizar un seguimiento de las condiciones climáticas, con objeto de poder realizar tratamientos preventivos si dichas condiciones son las adecuadas para el desarrollo de la bacteria.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas fitosanitarias recomendadas están basadas en la prevención, ya que si la enfermedad está presente es muy difícil detener con tratamientos fitosanitarios.

Para evitar problemas hay que espaciar el cultivo de la lechuga dentro de una rotación de cultivos, evitando todos aquellos factores que favorezcan altas humedades, así como mantener un abonado equilibrado que evite el exceso de vigor y turgencia de las hojas y, además aporte mayor resistencia frente a la entrada de diferentes patógenos.

Umbral/Momento de intervención

Realizar tratamientos preventivos, si el estado de desarrollo de la planta y las condiciones climáticas son las adecuadas para el desarrollo de la bacteria.

Cuando se detecte la enfermedad, se realizará un tratamiento a la aparición de los primeros síntomas.

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

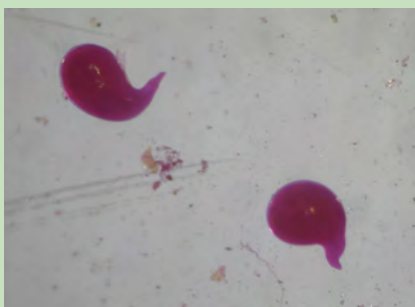
Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M. C.; López, M. M.; Andrés, M. F.; Duran-Vila, N. 2010. Patógenos de plantas descritos en España, 2nd Edn. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Sociedad Española de Fitopatología.

Ivette Acuña (INIA). 2006. Bacteriología: Su identificación y aminoración de daños en Hortalizas.





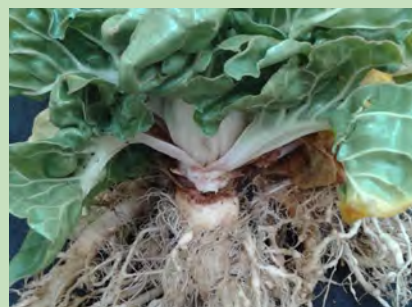
Meloidogyne spp. (NEMATODO DE LOS NÓDULOS O AGALLAS DE LAS RAÍCES)



1. Hembras adultas



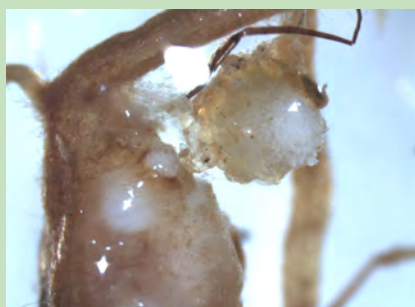
2. Raíz con agallas y masas de huevo



3. Ataque en acelga



4. Juvenil infectivo



5. Raíz con agallas y masas de huevo



6. Hembra adulta

Fotos: Ariadna Giné Blasco y Francesc X. Sorribas Royo

Descripción

Los nematodos fitoparásitos son animales invertebrados parásitos obligados de plantas. Su morfología es vermiforme, de 0,5 a 2 mm de longitud i de 0.015 a 0.030 mm de ancho, por lo que son difíciles de observar a simple vista.

El género *Meloidogyne* es el principal nematodo fitoparásito de hortalizas, aunque su rango de huéspedes excede las 2000 especies vegetales. Comprende más de 90 especies, siendo *M. incognita*, *M. javanica* y *M. arenaria* las más frecuentes, y las causantes del mayor porcentaje de pérdidas de producción a nivel mundial. Son endoparásitos sedentarios, por lo que una vez han infectada la raíz permanecerán en ella el resto de su vida. Para obtener alimento, el nematodo induce, a través de secreciones, la formación de células gigantes en torno al punto de infección, las cuales son el origen de los nódulos o agallas que pueden ser más o menos visibles según la especie del nematodo y la especie vegetal.

Meloidogyne causa daños directos en la raíz por la propia actividad parasitaria, afectando la absorción de agua y nutrientes. Así como indirectos a consecuencia de las heridas que provocan al penetrar en las raíces y que favorecen la infección por hongos y bacterias.

Ciclo biológico

El ciclo biológico de las especies del género *Meloidogyne* comprende 6 estadios de desarrollo: huevo, cuatro estadios juveniles (J1 a J4) y adulto.

La hembra, que se encuentra dentro de la raíz, se reproduce asexualmente. Deposita los huevos en una masa gelatinosa, o masa de huevos, que los preserva de las condiciones adversas. Esta pueden encontrarse tanto dentro como fuera de la raíz. Cada masa de huevos puede contener un número variable de huevos según la planta huésped, disponibilidad de alimento, y época del año. Por lo general, se considera que cada hembra puede producir entre 200 y 2.000 huevos.

Dentro del huevo se formará el J1, el cual sufrirá la primera muda. El J2 emergerá del huevo cuando las condiciones del suelo sean favorables (temperatura y humedad) y se desplazará por el suelo en busca de alimento. El J2 es la fase infectiva del nematodo y la detección de la raíz la realiza a través de la detección de exudados de las raíces mediante quimiorreceptores situados en la región cefálica.

El J2 penetra en la raíz con la ayuda del estilete y se mueve entre las células hasta el cilindro vascular, donde se fija y establece el sitio de alimentación para permanecer el resto del ciclo. A partir de la infección, el J2 empezará a engordar tomando forma de salchicha. Seguidamente, se sucederán dos mudas más dando lugar al J3, en la que comienzan a distinguirse los sexos, y finalmente el J4. La diferenciación sexual dependerá de las condiciones ambientales. Si son favorables se diferenciarán en hembras, en caso contrario en machos a fin de disminuir la competencia por alimento y asegurar la supervivencia de la población.

Las hembras son globosas y una vez adquirida la madurez sexual empezarán a depositar huevos en la masa gelatinosa.

La duración del ciclo varía según el hospedador, especie de nematodo y condiciones ambientales. En hospedadores susceptibles y temperaturas del suelo óptimas (28-30 °C) el ciclo de vida dura 3 semanas.

Síntomas y daños

Los síntomas en la parte aérea son inespecíficos (enanismo, falta de vigor, marchitamiento en horas de máxima insolación, síntomas de carencias nutricionales). En la parte subterránea se producen los típicos nódulos o agallas a consecuencia de la alteración del número y tamaño de las células inducidas por el nematodo en el proceso de alimentación para que lo provean de alimento durante el resto de su vida. Los ataques se visualizan en el campo en rodales. Los ataques se producen en cualquier tipo de suelo, aunque los suelos arenosos son más favorables para el desarrollo del nematodo que los francos, produciéndose mayores daños en los primeros que en los segundos. Las pérdidas de producción del cultivo están relacionadas con la densidad de nematodos en pre-siembra o pre-trasplante.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Se deben realizar inspecciones visuales en el cultivo. La detección de plantas con nódulos en la raíz al final del cultivo orienta sobre la distribución del nematodo en la parcela, pero no de los daños que éste pueda causar en el siguiente cultivo, ya que estos se relacionan con la densidad en pre-siembra o pre-trasplante, por lo que se aconseja realizar análisis nematológicos. Existe mayor riesgo de daño en suelos arenosos que en francos para una misma densidad de nematodos.

Medidas de prevención y/o culturales

El control de nematodos debe ser preventivo y permanente para evitar que se alcancen densidades que causen daño económico, de lo contrario son difíciles de combatir. Las medidas que se presentan a continuación deben utilizarse de forma complementaria para conformar estrategias de gestión adecuada a cada realidad. Son diversas las medidas preventivas que se pueden llevar a cabo, como:

- Eliminar las raíces al final del cultivo, principalmente las de las plantas afectadas.
- Lavar la maquinaria y herramientas para evitar la dispersión del nematodo.
- Trabajar el suelo entre cultivos para reducir la viabilidad de los J2 infectivos, principalmente en los meses más calurosos.

- Controlar las malas hierbas, ya que pueden ser hospederas alternativas.
- Realizar rotación de cultivos incluyendo en la secuencia cultivares o patrones resistentes (tomate, pimiento, berenjena), hospedadores pobres (sandía, crucíferas, liliáceas), o no huéspedes (espárrago), cultivos de cobertera para abono en verde (crucíferas u otras especies vegetales) que afectan al nematodo en el proceso de descomposición e incrementan la actividad microbiana del suelo, incluyendo antagonistas del nematodo, o cultivos trampa, los cuales serán infectados por el nematodo pero no se reproducirá al final el cultivo o al incorporarlo como enmienda.
- Elegir la fecha de siembra o trasplante, así como el cultivar más adecuado para evitar que el nematodo se reproduzca (cultivo trampa), o disminuir el número de generaciones que completa y consecuentemente reducir la densidad al final del cultivo.
- Realizar enmiendas orgánicas para mejorar las características del suelo y potenciar la actividad microbiana, incluyendo la de antagonistas del nematodo. Existen numerosos antagonistas de nematodos incluyendo hongos, bacterias, protozoos, nematodos depredadores, insectos y ácaros. Entre los microorganismos presentes en suelos agrícolas en España se encuentran *Pochonia chlamydosporia*, *Purpureocillium lilacinum*, *Arthobotrys oligospora*, *Monacrosporium*, *Dactylella oviparasitica*, *Pasteuria penetrans*, diversas especies de *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Chryseobacterium*, *Lysobacter* y cianobacterias, entre otros.
- Solarización y/o Biofumigación.

Umbral/Momento de intervención

No hay definido un umbral de tratamiento.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

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 y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web

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

Bibliografía

Castillo, P.; Verdejo Lucas, S. 2011. Nematodos fitoparásitos. En Andrés M.F., Verdejo Lucas, S. (ed.) Enfermedades causadas por nematodos fitoparásitos en España. Sociedad Española de Fitopatología, Phytoma España. Pp:19-40.

- Giné, A.; Bonmatí, M.; Sarro, A.; Stchiegel, A.; Valero, J.; Ornat, C.; Fernández, C.; Sorribas, F.J. 2012. Natural occurrence of fungal egg parasites of root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp. in organic and integrated vegetable production systems in Spain. *Biocontrol* 58, 407-416. doi: 10.1007/s10526-012-9495-6.
- Giné, A.; Carrasquilla, M.; Martínez-Alonso, M.; Gaju, N.; Sorribas, F.J. 2016. Characterization of soil suppressiveness to root-knot nematodes in organic horticulture in plastic greenhouse. *Front. Plant Sci.* 7:164. doi: 10.3389/fpls.2016.00164.
- Melgarejo, P.; García-Jiménez, J.; Jordá, M. C.; López, M. M.; Andrés, M. F.; Duran-Vila, N. 2010. *Patógenos de plantas descritos en España*, 2nd Edn. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Sociedad Española de Fitopatología.
- Perry, R.N.; Moens, M.; Starr, J.L. (eds) *Root-knot nematodes*. CAB International, Wallingford, UK.
- Sorribas, F.J.; Ornat, C. 2011. Estrategias de control integrado de nematodos fitoparásitos. En Andrés M.F.; Verdejo Lucas, S. (ed.) *Enfermedades causadas por nematodos fitoparásitos en España*. Sociedad Española de Fitopatología, Phytoma España. Pp: 115-131.
- Sorribas, F.J.; Verdejo Lucas, S. 2011. Dinámica de poblaciones, epidemiología y umbrales de daño. En Andrés M.F.; Verdejo Lucas, S. (ed.) *Enfermedades causadas por nematodos fitoparásitos en España*. Sociedad Española de Fitopatología, Phytoma España. Pp: 97-114.
- Talavera, M. 2011. Detección, extracción y diagnóstico de nematodos fitoparásitos. En Andrés M.F.; Verdejo Lucas, S. (ed.) *Enfermedades causadas por nematodos fitoparásitos en España*. Sociedad Española de Fitopatología, Phytoma España. Pp: 41-59.





Tomato spotted wilt virus-TSWV (VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE), Lettuce mosaic virus-LMV (VIRUS DEL MOSAICO DE LA LECHUGA) y Lettuce big-vein disease-LBVD (ENFERMEDAD DE LOS NERVIOS ENGROSADOS DE LA LECHUGA)



1. TSWV - Síntomas del virus del bronceado del tomate en lechuga



2. TSWV - Síntomas del virus del bronceado del tomate en lechuga



3. TSWV-Síntomas del virus del bronceado del tomate en lechuga



4. TSWV - Síntomas del virus del bronceado del tomate en escarola



5. LMV - Síntomas del virus del mosaico de la lechuga



6. LBVD-Síntomas de la enfermedad de los nervios engrosados de la lechuga



7. LBVD - Síntomas de la enfermedad de los nervios engrosados de la lechuga



8. LBVD - Síntomas de la enfermedad de los nervios engrosados de la lechuga



9. LBVD - Síntomas de la enfermedad de los nervios engrosados de la lechuga

Fotos: Teodora Tornos Tornos, (1, 4, 5, 6, 7, 8 y 9), Bárbara López Barbarà, (2 y 3)

Descripción

TSWV (Tomato spotted wilt virus) VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE: Tospovirus ampliamente distribuido a nivel mundial, transmitido por el thrips americano *Frankliniella occidentalis* i algunas otras especies de Tisanopteros. Se han descrito más de 500 especies hospedadoras de éste virus, los cultivos más afectados son tomate, lechuga, escarola y pimiento, pero también puede producir daños importantes en berenjena, alcachofa, judía, patata, endivia, tabaco, apio y guisante entre otros, y en numerosas especies de ornamentales.

El virus es transmitido principalmente por el thrips *Frankliniella occidentalis* de forma persistente propagativa: la adquisición del virus por el thrips se produce en 15-30 minutos durante la fase larvaria. Después de un periodo de latencia de 3-18 días, la forma adulta del vector es la que transmite el virus a otras plantas en tiempos de inoculación de unos 5 minutos. Los adultos mantienen el poder

infectivo durante toda su vida. Los síntomas aparecen a partir de 7-14 días una vez la planta ha sido infectada. Las generaciones del insecto vector se suceden y superponen a lo largo de todo el año, la duración del período de cada estadio de su desarrollo está muy condicionada por factores ambientales, especialmente la temperatura y la disponibilidad de alimento.

LMV (Lettuce mosaic virus) VIRUS DEL MOSAICO DE LA LECHUGA: Potyvirus transmitido principalmente por pulgones, y a través de semilla infectada. Las plantas hortícolas afectadas son la lechuga y la escarola. También puede infectar vegetación espontánea asociada a este cultivo.

Se transmite por pulgones de forma no persistente, estando citados *Aphis gossypii*, *A. craccivora*, *Hyperomyzus lactucae*, *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Acyrtosiphon scariolae*, entre otros, aunque la fuente de dispersión más importante es la semilla infectada. Una vez que las plantas infectadas están presentes en el campo los áfidos se encargan de la dispersión del virus en la zona. El pulgón adquiere el virus en breves picaduras de prueba y puede transmitirlo a la planta en cuestión de segundos.

LBVD (Lettuce big-vein disease) ENFERMEDAD DE LOS NERVIOS ENGROSADOS DE LA LECHUGA: Asociada a la presencia de un Ophiovirus (*Mirafiori lettuce virus*, MiLV) o un Varicosavirus (*Lettuce big vein virus*, LVBV). Las especies hospedadoras descritas son lechuga, cogollo, escarola y cerrajas (*Sonchus asper* y *Sonchus oleraceus*)

Esta enfermedad es transmitida por *Olpidium brassicae*, un hongo del suelo que coloniza las raíces de numerosas plantas, incluida la lechuga y se dispersa mediante el agua de riego. El hongo produce esporas de resistencia que pueden permanecer viables en el suelo hasta 7 años. En condiciones de humedad elevada del suelo y presencia de plantas hospedadoras, las esporas enquistadas pueden germinar e infectar el sistema radicular. Posteriormente puede formar esporangios y liberar zoosporas que son arrastradas por el agua del riego. Si la planta colonizada por *Olpidium* está infectada por el virus, el hongo adquiere también del virus. Cuando este hongo colonice una nueva planta sana la infectará.

Síntomas y daños

TSWV: La sintomatología es diversa en función de la especie vegetal infectada. En lechuga y escarola produce marchitamiento, amarillos y manchas marrones de diferentes tamaños que evolucionan y oscurecen hasta convertirse en necróticas sobre hojas y peciolo. Es frecuente que los síntomas iniciales se manifiesten en un lado de la planta. Cuando la infección se produce al inicio del cultivo, los síntomas se agravan y las plantas pueden presentar enanismo muy acusado e incluso morir.

LMV: Produce aclarado de venas, mosaico y moteado amarillo en las hojas. Puede causar enanismo y falta de formación del cogollo. Los síntomas son más graves cuanto antes le sobreviene la infección. Las plántulas que nacen de semilla infectada muestran un fuerte mosaico y protuberancias en las hojas, las plántulas infectadas no se desarrollan, quedan en forma de roseta y no llegan a formar cogollo. Los síntomas pueden ser variables dependiendo de la variedad de lechuga afectada, la cepa del virus, el momento del desarrollo de la planta en el que es infectada y las condiciones ambientales existentes.

LBVD: El síntoma más común, característico de la enfermedad, es el aclaramiento del tejido adyacente al tejido vascular de la hoja dando un aspecto de engrosamiento a los nervios. En casos graves las hojas aparecen más gruesas, con protuberancias, y el limbo foliar deformado, las plantas toman un aspecto enano o raquíto. Todos los tipos de lechuga pueden verse afectados pero los síntomas pueden variar ligeramente en función de la variedad. En las variedades Batavia, Iceberg y Romana se hace más patentes el engrosamiento de los nervios y el aclaramiento de las zonas próximas. Las lechugas de Hoja de roble y Lollo presentan un aspecto más raquíto, con

hojas deformadas. Los síntomas aparecen cuando la temperatura es próxima a los 10-14°C. A partir de 24 °C no se manifiestan síntomas en plantas infectadas.

Periodo crítico para el cultivo

TSWV y LMV: En cualquier momento se puede producir la infección pero, en general, las infecciones producidas al inicio del cultivo producen daños más graves en la planta.

LBVD: Los cultivos de invierno y algunos periodos fríos de la primavera y el otoño con periodos de lluvias copiosas son los más propicios para la aparición de la enfermedad (temperaturas próximas a 10 °C y abundante humedad en el suelo)

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

TSWV y LMV: Se deben realizar inspecciones visuales regulares cuando las variedades cultivadas sean sensibles a los virus, así como revisar la presencia/ausencia de los insectos vectores. Para el seguimiento de thrips, distribuir de forma uniforme trampas cromáticas azules desde el momento del trasplante en el interior de la parcela, revisándolas periódicamente.

LBVD: Se deben realizar inspecciones visuales regulares durante el cultivo cuando las temperaturas sean inferiores a 20 °C.

Medidas de prevención y/o culturales

Retirar inmediatamente del cultivo las plantas infectadas.

Limpiar la parcela de malas hierbas que puedan actuar como reservorio del virus.

No plantar cultivos susceptibles al lado de parcelas infectadas. Evitar el solapamiento del cultivo en una misma parcela o invernadero.

TSWV: Prevenir o limitar la actividad de los thrips. Dejar un periodo mínimo de un mes sin cultivos susceptibles para romper el ciclo biológico del vector. Utilización de agrotexiles como barrera física del vector.

Tener en cuenta la dinámica virus-vector es indispensable para el control de las enfermedades víricas. En el caso de TSWV, la presencia de un virus y de su vector en variedades sensibles puede tener efectos devastadores debido a la problemática en el control de thrips presentes gran parte del año en muchas zonas productoras y de difícil control.

LMV: La semilla infectada es la principal fuente de transmisión, así pues, la utilización de semilla sana constituye el mejor método de lucha. Utilizar variedades resistentes o tolerantes al virus. Utilización de agrotexiles como barrera física de los vectores. El LMV se transmite muy eficientemente mediante áfidos procedentes del exterior de las parcelas mediante las picadas de prueba.

LBVD: Se recomienda la solarización de suelos y rotar con cultivos que no multipliquen *Olpidium* sp. o que no sean hospedadoras del virus. Conviene realizar buenos drenajes para evitar la acumulación de agua. Algunas variedades presentan síntomas poco acentuados, pero no se conocen resistencias. En parcelas infectadas evitar el cultivo de lechuga o escarola en invierno.

Umbral/Momento de intervención

TSWV y LMV: El umbral de intervención será el momento de la aparición de los primeros síntomas sobretudo en presencia de sus insectos vectores al principio del cultivo.

LBVD: Cuando se detecten los síntomas de la enfermedad en la parcela o al final del cultivo.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

- Control de insectos vectores
- Para el control de *F. occidentalis* en parcelas con problemas de TSWV es recomendable romper los ciclos realizando las aplicaciones en series de 2 tratamientos, distanciados de 6 a 14 días en función de las temperaturas.
- No se recomienda el uso de productos aficidas para evitar la dispersión de LMV.

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

<http://www.mapama.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.; Duran-Vila, N. 2010. Patógenos de plantas descritos en España, 2nd Edn. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Sociedad Española de Fitopatología.

Blancard, D.; Lot, H.; Maisonneuve, B. 2006. A Colour Atlas of Diseases of Lettuce and Related Salad Crops. I.N.R.A Editions. Manson Publishing. 297-300.

Fichas de Diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación:

- Folch, I.; Tornos, T.; Lettuce mosaic virus - Ficha de diagnóstico Núm 92. Volumen I (2ª Edición): 2006
- Sàez Alonso, E.; Tomato spotted wilt virus - Ficha de diagnóstico Núm 98. Volumen I (2ª Edición): 2006
- Tornos T.; Mirafiori lettuce virus-Ficha de diagnóstico Núm 395.Volumen VI: 2011







CONTROL DE MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DE HORTÍCOLAS DE HOJA

En esta ficha se presentan una serie de fotografías para la identificación de las principales Malas Hierbas que afectan a los cultivos hortícolas de hoja (lechuga, escarola, acelga, espinaca y borraja).

Para ampliar la información sobre el control de cada una de éstas malas hierbas, se pueden consultar los boletines informativos de los Servicios de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas, así como la siguiente bibliografía:

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

Folletos Divulgadores de Sanidad Vegetal, disponibles en el MAPAMA, Plataforma del conocimiento para el medio rural y pesquero:

<http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/biblioteca-virtual/articulos-de-revistas/consulta.asp>

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

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

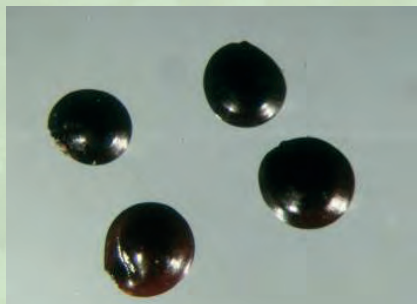
Sobre la gestión de poblaciones de malas hierbas resistentes a los herbicidas puede consultarse la siguiente página web de la Sociedad Española de Malherbología

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

Villarias, J.L. 1997. Atlas de Malas Hierbas. Ed. Mundi-Prensa.



Amaranthus retroflexus L. (BLEDO)



1. Semillas



2. Plántula



3. Plántula



4. Planta adulta



5. Inflorescencia

Fotos: Andreu Taberner Palou (1), INTIA (2 y 3), Alicia Sastre García (4), Jordi Recasens Guinjoan (5)

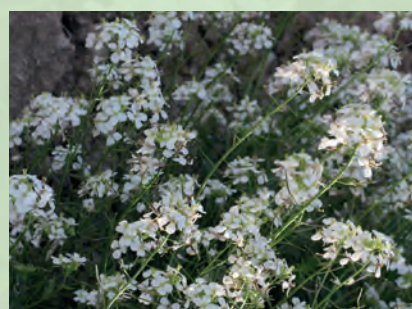
Diplotaxis eruroides (L.) DC (JARAMAGO)



1. Plántula en cotiledones y primeras hojas



2. Detalle de planta con flor



3. Floración

Fotos: INTIA (1), Andreu Taberner Palou (2), Jordi Recasens Guinjoan (3)

Sinapis arvensis L. (CIAPES)



1. Planta en flor



2. Detalle de la flor



3. Detalle de la hoja

Fotos: Jordi Recasens Guinjoan (1), Miguel del Corro Toro (2 y 3)

Senecio vulgaris L. (HIERBA CANA)



1. Planta joven



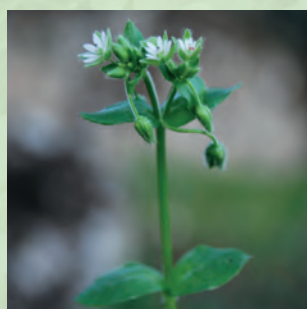
2. Planta en flor

Fotos: Andreu Taberner Palou (1), Jordi Recasens Guinjoan (2)

Stellaria media (L.) Vill. (PAMPLINAS)



1. Planta adulta en flor



2. Tallo en flor



3. Detalle de planta con flor



4. Detalle de la flor

Fotos: Jordi Recasens Guinjoan (1), Miguel del Corro Toro (2 y 4), Andreu Taberner Palou (3)

Calendula arvensis L. (MARAVILLA)



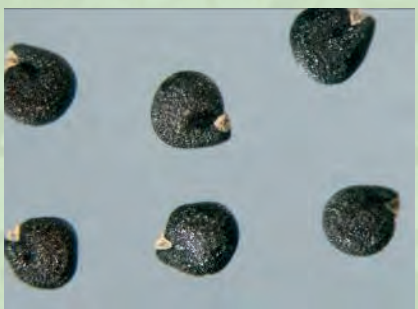
1. Planta adulta con flor



2. Detalle de la flor

Fotos: Jordi Recasens Guinjoan (1), Miguel del Corro Toro (2)

Portulaca oleracea L. (VERDOLAGA)



1. Semillas



2. Plantula



3. Plantula con varias hojas desarrolladas



4. Planta adulta cubriendo el suelo



5. Planta en flor



6. Desarrollo de la planta coincidiendo con un gotero

Fotos: Andreu Taberner Palou (1, 2 y 3), Jordi Recasens Guinjoan (4), Alicia Sastre García (5 y 6)

***Coronopus didymus* (L.) Sm. (MASTUERZO)**



1. Planta adulta



2. Planta adulta con sus frutos



3. Detalle de los frutos característicos de mastuerzo

Fotos: Jordi Recasens Guinjoan (1), Andreu Taberner Palou (2 y 3)

***Galinsoga ciliata* (Rafin.) S.F. Blake (GALINSOGA)**



1. Planta en flor



2. Detalle de la flor

Fotos: INTIA (1 y 2)

***Poa annua* L. (POA)**



1. Plantas espigadas



2. Planta adulta



3. Detalle de planta espigada

Fotos: Jordi Recasens Guinjoan (1), Miguel del Corro Toro (2 y 3)

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



1. Inflorescencia



2. Detalle de la pilosidad de la vaina



3. Planta desarrollada

Fotos: Jordi Recasens Guinjoan (1), Andreu Taberner Palou (2 y 3)

***Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. (MILLARAZA)**



1. Semillas



2. Plántula



3. Detalle de la ligula



4. Inflorescencia

Fotos: Andreu Taberner Palou

Cynodon dactylon (L.) Persoon (GRAMA)



1. Cariópsides



2. Detalle de las hojas



3. Estolón radicante en sus nudos



4. Individuo adulto



5. Detalle de la pilosidad en la base de hojas y tallo



6. Detalle de la inflorescencia

Fotos: Andreu Taberner Palou

Cyperus rotundus L. (JUNCIA, CASTAÑUELA)



1. Semillas



2. Plántulas



3. Tubérculo con presencia de raíces



4. Entramado o red de tubérculos



5. Inflorescencias

Fotos: Andreu Taberner Palou (1 a 4), Angelina del Busto Casteleiro (5)







GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

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