



GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS PATATA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS PATATA



Madrid, 2015

AGRADECIMIENTOS

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

Coordinadores

Ángel Martín Gil

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal.
MAGRAMA

Fernando Alonso Arce

Dirección General de Producción Agropecuaria y Desarrollo Rural
Junta de Castilla y León

Colaboradores

Alicia López Leal

SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial
MAGRAMA

Ana M^a Aguado Martínez

Centro de Sanidad y Certificación Vegetal
Gobierno de Aragón

Andreu Taberner Palou

Servicio de Sanidad Vegetal
Generalitat de Catalunya

Carlos Romero Cuadrado

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
MAGRAMA

Maria Jesús Arévalo Jiménez

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
MAGRAMA

Pedro Mansilla Vázquez

Estación Fitopatológica de Areiro
Diputación de Pontevedra

Ricardo Gómez Calmaestra

SG de Medio Natural
MAGRAMA

Rosa Pérez Otero

Estación Fitopatológica de Areiro
Diputación de Pontevedra

Fotos generales: Fernando Alonso Arce (Capítulos y Anexos) y Joaquín Rodríguez Mena (Portada)



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

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

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

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAGRAMA

NIPO: 280-15-115-0 (papel)

NIPO: 280-15-116-6 (línea)

ISBN: 978-84-491-0032-1

Depósito Legal: M-22376-2015

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

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

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

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

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

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ASPECTOS GENERALES	9
3. PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS	13
4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ZONAS DE PROTECCIÓN	17
5. LISTADO DE PLAGAS	23
6. CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS	25
ANEXO I. Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección	39
ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección	43
ANEXO III. Fichas de plagas	47





INTRODUCCIÓN





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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



ASPECTOS GENERALES





Aspectos generales de la Gestión Integrada de Plagas

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

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

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

En todo caso, sólo podrán utilizarse en cada momento productos autorizados para el uso pretendido inscritos en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/fitos.asp>), y aprobados expresamente para el cultivo en que se apliquen.

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

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

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





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

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

- a) La prevención o la disminución de poblaciones de organismos nocivos hasta niveles no perjudiciales debe lograrse o propiciarse, entre otras posibilidades, especialmente por:
 - rotación de los cultivos,
 - utilización de técnicas de cultivo adecuadas (por ejemplo en cultivos herbáceos: técnica de la falsa siembra, fechas, densidad y profundidad de siembra, sistema adecuado de laboreo, ya sea convencional, mínimo laboreo o siembra directa; y en cultivos arbóreos: sistemas de plantación, fertilización, poda y aclareo adecuados),
 - utilización de material de siembra o plantación certificado libre de agentes nocivos,
 - utilización, cuando proceda, de variedades resistentes o tolerantes a los biotipos de los agentes nocivos predominantes, así como de simientes y material de multiplicación normalizados,
 - utilización de prácticas de fertilización, enmienda de suelos y riego y drenaje equilibradas,
 - prevención de la propagación de organismos nocivos mediante medidas profilácticas (por ejemplo, limpiando periódicamente la maquinaria y los equipos, desinfectando herramientas, o cuidando el tránsito de aperos, maquinaria y vehículos entre zonas afectadas y no afectadas),
 - protección y mejora de los organismos beneficiosos importantes, por ejemplo con medidas fitosanitarias adecuadas o utilizando infraestructuras ecológicas dentro y fuera de los lugares de producción,
 - sueltas o liberaciones de dichos organismos beneficiosos en caso necesario.
- b) Los organismos nocivos deben ser objeto de análisis preventivo y seguimiento durante el cultivo mediante métodos e instrumentos adecuados, cuando se disponga de ellos. Estos instrumentos adecuados deben incluir la realización de observaciones sobre el terreno y sistemas de alerta, previsión y diagnóstico precoz, apoyados sobre bases científicas sólidas, así como las recomendaciones de asesores profesionalmente cualificados.
- c) Se debe procurar conocer el historial de campo en lo referente a los cultivos anteriores, las plagas, enfermedades y malas hierbas habituales y el nivel de control obtenido con los métodos empleados. Sobre la base de los resultados de esta vigilancia, los usuarios profesionales deberán tomar decisiones sobre las estrategias de gestión integrada a seguir, incluyendo la aplicación de medidas fitosanitarias y el momento de aplicación de ellas. Cuando sea posible, antes de efectuar las medidas de control deberán tenerse en cuenta los niveles umbral de los organismos nocivos establecidos para la región, las zonas específicas, los cultivos y las condiciones climáticas particulares.
- d) Los métodos biológicos, físicos y otros no químicos deberán preferirse a los métodos químicos. En todo caso, se emplearán de forma integrada con los productos fitosanitarios cuando no permitan un control satisfactorio de las plagas.
- e) Los productos fitosanitarios aplicados deberán ser tan específicos para el objetivo como sea posible, y deberán tener los menores efectos secundarios para la fauna auxiliar, la salud humana, los organismos a los que no se destine y el medio ambiente, de acuerdo con lo dispuesto entre los artículos 30 y 35 del Real Decreto 1311/2012.
- f) Los usuarios profesionales deberán limitar la utilización de productos fitosanitarios y otras formas de intervención a los niveles que sean necesarios, por ejemplo, mediante la optimización de las dosis, la reducción de la frecuencia de aplicación o mediante aplicaciones fraccionadas, teniendo en cuenta que el nivel de riesgo que representan para la vegetación debe ser aceptable, que no incrementan el riesgo de desarrollo de resistencias en las poblaciones de organismos nocivos y que los niveles de intervención establecidos no suponen ninguna merma sobre la eficacia de la intervención realizada. Para este objetivo son muy útiles las herramientas informáticas de ayuda a la decisión cuando se dispongan de ello.
- g) Cuando el riesgo de resistencia a una materia activa fitosanitaria sea conocido y cuando el nivel de organismos nocivos requiera repetir la aplicación de productos fitosanitarios en los cultivos, deberán aplicarse las estrategias disponibles contra la resistencia, con el fin de mantener la eficacia de los productos. Esto deberá incluir la utilización de materias activas o mezclas con distintos mecanismo de resistencia y modos de acción de forma alterna.
- h) Los usuarios profesionales deberán comprobar la eficacia de las medidas fitosanitarias aplicadas sobre la base de los datos registrados sobre la utilización de productos fitosanitarios y del seguimiento de los organismos nocivos.



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

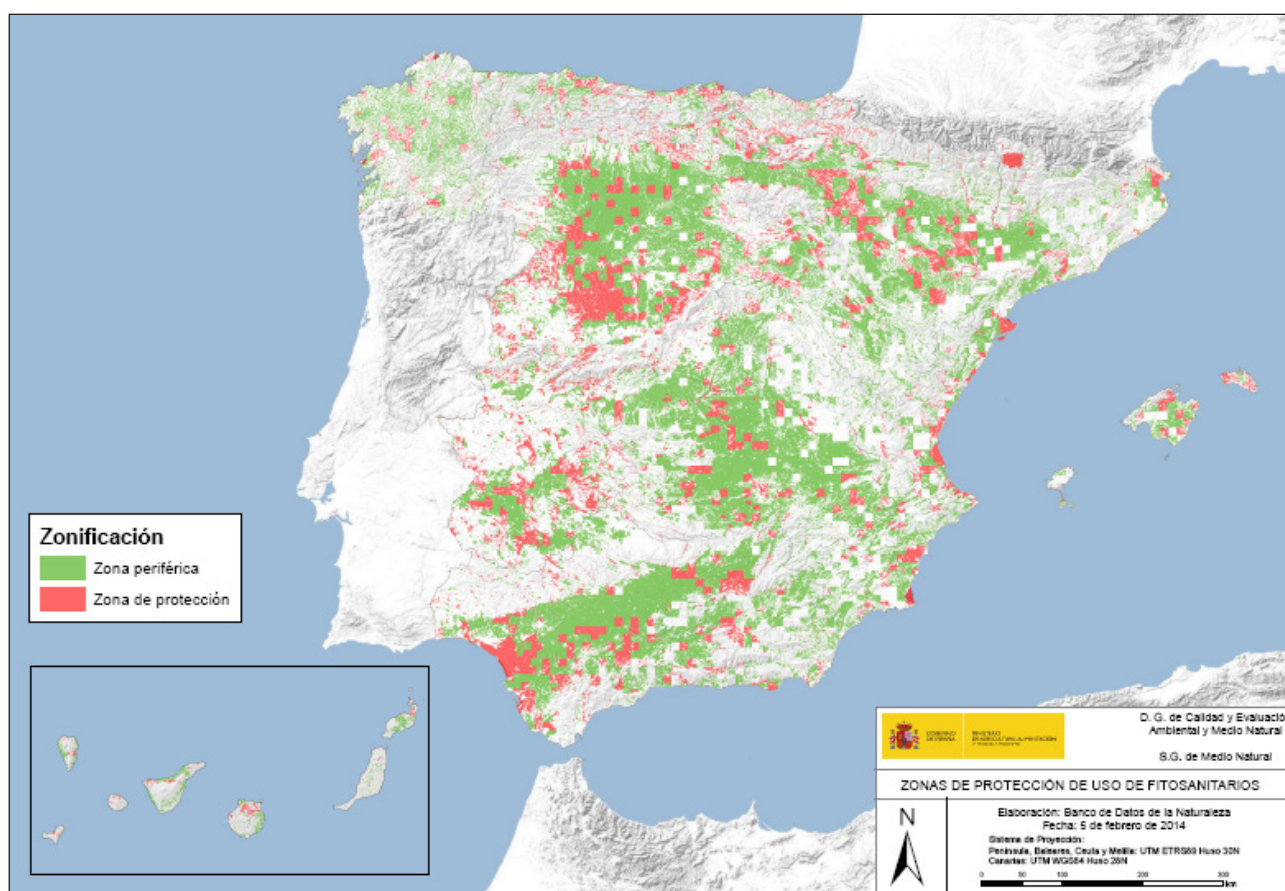




Medidas específicas para zonas de protección

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

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



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

Consulta a través de SIGPAC

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

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

Medidas a aplicar

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

- 1.- Contratación de la figura del asesor como práctica recomendada en todas las zonas de protección de especies amenazadas, independientemente de que el cultivo esté declarado como de baja utilización de productos fitosanitarios. Con esto se pretende hacer hincapié en la búsqueda de la racionalización de los tratamientos.
- 2.- Recomendación de realización de inspecciones de maquinaria cada 2 años, en lugar de los 3 años prescritos en el Real Decreto 1702/2011. Al margen de esto se recomienda realizar la comprobación de los equipos antes de cada tratamiento.
- 3.- Utilización de boquillas antideriva.
- 4.- Fomento de la gestión de residuos mediante la contratación de un gestor de residuos autorizado o la implantación de un sistema de gestión de residuos 'in situ' en los términos definidos en los artículos 39 y 41 del RD 1311/2012.
- 5.- Establecimiento de bandas de seguridad más amplias en relación con masas de agua superficiales en términos de realización de tratamientos, regulación y comprobación de equipos.
- 6.- Fomento del uso de productos fitosanitarios no clasificados como peligrosos para el medio ambiente. Se recomienda evitar los productos etiquetados con los pictogramas siguientes:



1



2

- 7.- Fomento del establecimiento de áreas de compensación ecológica y del incremento de zonas en barbecho en las que no se lleven a cabo tratamientos para favorecer a la fauna y flora silvestre.
- 8.- Fomentar que se minimice la aplicación directa de productos fitosanitarios y se reduzcan los potenciales riesgos de contaminación difusa en los siguientes tipos de ambientes:
 - Lugares en los que se conservan manchas cercanas de vegetación natural (bosque, matorral, pastizales...) y/o existen cursos fluviales o masas de agua en las inmediaciones.
 - Elementos que diversifican el paisaje y que son refugio para fauna y flora, como lindes de caminos, riberas de arroyos, acúmulos de piedras, rodales de árboles o matorral, etc. Estos elementos poseen un valor natural y socioeconómico es muy importante, por ejemplo, al acoger a muchas especies polinizadoras, controladoras naturales de plagas o cinegéticas, así como a los insectos y plantas que constituyen su alimento.
 - Entorno de cuevas, simas, oquedades, puentes de piedra o edificios singulares que sirvan como refugio a murciélagos, así como en sus zonas conocidas de alimentación.
- 9.- En su caso, fomento del uso de semillas no tratadas con fitosanitarios; de ser estrictamente preciso su uso, empleo de técnicas que mitiguen su toxicidad sobre las aves, como su enterramiento profundo y evitar dejar cualquier tipo de resto o residuo en el campo.

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

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

LISTADO DE PLAGAS





PLAGAS

Escarabajo de la patata (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.)	27	49
Gusano de alambre (<i>Agriotes</i> spp.)	27	53
Pulguilla de la patata (<i>Epitrix similaris</i> Gentner)	28	57
Gusanos grises (<i>Agrotis</i> spp.)	28	61
Palomilla o polilla (<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller) y <i>Tecia solanivora</i> (Povolny))	28	65
Pulgonos de la patata (<i>Aphis</i> spp., <i>Myzus</i> spp. y otros)	29	69

ENFERMEDADES

Nematodo del quiste (<i>Globodera rostochiensis</i> (Wollenweber) Behrens y <i>Globodera pallida</i> (Stone) Behrens)	30	73
Nematodo de los nódulos o agallas (<i>Meloidogyne</i> spp.)	30	77
Mildiu (<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary)	31	81
Rizoctonia (<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn)	31	85
Alternaria (<i>Alternaria solani</i> Sorauer)	32	89
Fusariosis (<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.)	32	93
Sarna plateada (<i>Helminthosporium solani</i> (Dur & Mont))	33	97
Verticilosis (<i>Verticillium dahliae</i> Kleb)	33	101
Sarna común (<i>Streptomyces</i> spp.)	33	105
Podredumbre parda (<i>Ralstonia solanacearum</i> (Smith) Yabuuchi.)	34	109
Necrosis bacteriana o podredumbre anular (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i> (Spieckermann & Kotthoff) Davis et al.)	34	113
Pie negro (<i>Pectobacterium</i> spp. y <i>Dickeya</i> spp.)	35	117
Virus del enrollado (PLRV)	35	121
Virus Y (PVY)	36	125

MALAS HIERBAS

Correhuela menor (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	37	131
Bledo blanco, Cenizo (<i>Chenopodium album</i> L.)	37	131
Hierba mora (<i>Solanum nigrum</i> L.)	37	132
Lapa, amor del hortelano, rasperuela (<i>Galium aparine</i> L.)	37	132
Otras dicotiledóneas anuales	37	133
Gramíneas anuales	37	133



***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
Escarabajo (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.)	Detección visual de puestas y larvas, recorriendo el campo	Rotación de cultivos	Como norma general actuar después de eclosionar los huevos, cuando aparezcan las primeras larvas	Medios biológicos Proteger a los enemigos naturales, estorninos, mirlos y cornejas se alimentan de insectos <i>La Coccinella septempunctata</i> se alimentan de las puestas Utilizar formulados a base de microorganismos entomopatógenos	Para evitar la aparición de resistencias, alterne con productos de distinto modo de acción. Si ya hubiesen aparecido resistencias, deje de utilizar productos con ese modo de acción durante un cierto tiempo Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Gusano de alambre (<i>Agriotes</i> sp.)	Colocación de trampas de vermiculita con un cebo mezcla de trigo y maíz Disponer 4 trampas por Ha, enterradas 3 semanas antes de la fecha de plantación Utilizar trampas con feromonas específicas de estos insectos, que capturan adultos	Evitar cultivar en fincas donde haya habido pradera o cultivos permanentes de alfalfa o cereal En praderas fuertemente infestadas sanear el suelo durante 3 años con labores que permitan la aireación del suelo e introduciendo maíz o remolacha Realizar las labores de cultivo en primavera coincidiendo con la puesta de huevos, ya que huevos y larvas son muy sensibles a la sequía	Entre 20 y 40 larvas por metro cuadrado, determinados con un sondeo con taladro 1 larva en trampas de cebo	Medios biológicos Proteger a los enemigos naturales, los estorninos se alimentan de insectos adultos Muchos coleopteros son enemigos naturales de las larvas	Aplicar insecticidas en el suelo en el momento de la siembra Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Epitrix (<i>Epitrix similaris</i> Gentner)	Observación visual de los síntomas sobre las hojas, comenzando por los bordes de la parcela, al inicio de la emergencia de la planta y, más tarde, cuando las plantas alcanzan unos 30 cm, por el centro de la parcela	Eliminación de los restos de cultivo del año anterior Mantener limpio de malas hierbas el entorno Practicar una rotación en la que se incluya una planta no solanácea Utilizar variedades precoces como cultivo-trampa, para reducir el ataque y realizar tratamientos localizados	No hay umbral definido, detección del insecto	Medios biológicos El nematodo entomopatógeno <i>Steinernema carpocapsae</i> podría ser útil en la eliminación de larvas pero para su utilización el suelo no debe estar seco	Los tratamientos se iniciarán en primavera dirigiéndose contra los adultos invernantes con el fin de evitar la oviposición y se renovarán cuando vuelvan a verse imagos Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Gusanos grises (<i>Agrotis</i> spp.)	Se puede detectar con cebos trampa	Evitar el cultivo en fincas donde haya habido pradera o cultivo permanente de alfalfa, cereal, etc Rotación de cultivos, rotar con cultivos más resistentes como las leguminosas Utilizar cebos envenenados para matar las orugas en sus salidas nocturnas Hacer laboreo del suelo en primavera para exponer las larvas, destruir los restos de las cosechas con el fuego y dar una labor profunda en otoño	Detección de un 0,5% de plantas con algún tallo dañado	Medios biológicos Muchos coleopteros depredan a las orugas Proteger a los enemigos naturales: topos, musarañas, estorninos y cornejas	Aplicar insecticidas en el suelo en el momento de la siembra o cuando se observen daños en las plantas Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Palomilla (<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller), <i>Tecia solanivora</i> (Povolny))	Detección visual de síntomas en vegetación o en tubérculos	Sembrar profundo, aporcar bien, mantener el suelo bien regado y sin malas hierbas Utilizar trampas con feromonas para el control de los adultos Recolección temprana para evitar la palomilla en zonas expuesta Plantar semilla no infestada	10 palomillas por trampa y día si coincide con patata madura en campo	Medios biológicos La avispa <i>Apanteles scutellaris</i> parasita las larvas de esta polilla	Si se va a almacenar patata, desinsectación de los almacenes Desinfestación de sacos, en caso de usarlos Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Pulgones de la patata (<i>Aphis</i> spp., <i>Myzus</i> spp. y otros)	Detección visual, sobre todo por el envés de las hojas Mediante trampas de Moericke	Usar semilla o patata de siembra certificada oficialmente Eliminar las malas hierbas del cultivo Cultivar en zonas con altitud, a ser posible expuestas al viento Sembrar lo más lejos posible de otras plantaciones de patata	Umbral para patata de siembra: ● Más de 5 pulgones por trampa y día ● Presencia de pulgones tanto apteros como alados en más del 5% de las plantas del cultivo	<i>Chrysoperla carnea</i> , <i>Chrysopa formosa</i> , coleópteros como <i>Coccinella septempunctata</i> y varios Himenópteros	La aplicación de aceites minerales puede reducir la transmisión de viurs Aplicación de insecticidas sistémicos al suelo o al tubérculo madre Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Nematodo del quiste (<i>Globodera rostochiensis</i> (Wollenweber) Behrens, <i>Globodera pallida</i> (Stone) Behrens)</p>	<p>Detección visual de los quistes en las raíces de la planta</p> <p>Análisis de tierra en laboratorio para detectar los quistes</p>	<p>Cuarentena, prohibiendo el cultivo de patata y solanáceas</p> <p>Uso de semilla certificada</p> <p>Uso de variedades resistentes</p> <p>Hacer una rotación amplia de cultivos</p> <p>Utilizar cultivos trampa</p> <p>Lavar aperos y maquinaria al salir de un campo contaminado</p>	<p>No hay un umbral definido, una vez que se encuentran en una zona de cultivo son muy difíciles de erradicar</p>	<p>Medios biotecnológicos</p> <p>Solarización, biofumigación o ambas conjuntamente</p>	<p>Uso de nematicidas</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p>Nematodo de los nódulos (<i>Meloidogyne</i> spp.)</p>	<p>Detección visual en los tubérculos</p>	<p>Utilizar semilla certificada y con pasaporte fitosanitario</p> <p>Evitar en la rotación cultivos hospedantes, sobre todo solanáceas</p> <p>Utilizar gramíneas en la rotación o barbecho eliminando las malas hierbas</p>	<p>No hay un umbral definido, los síntomas no se ven hasta que se recolecta el cultivo</p> <p>Intervenir cuando se sepa que la parcela está infectada</p>	<p>Medios biotecnológicos</p> <p>Solarización, biofumigación o ambas conjuntamente</p>	<p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Mildiu (<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary)	Detección visual de manchas aisladas en las hojas superiores o en los tallos de las plantas	<p>Usar semilla o patatas de siembra certificadas libres de infección</p> <p>Dstrucción de posibles fuentes de inóculo como montones de desechos, bortas...</p> <p>Quema de matas en parcelas muy afectadas</p> <p>Retirada de tubérculos afectados antes del almacenaje</p> <p>Dstrucción de matas con medios mecánicos al final del ciclo de cultivo, si se observa presencia del hongo, para evitar que se siga multiplicando</p> <p>Utilización de variedades poco sensibles a la enfermedad</p>			<p>Aplicación de fungicidas cuando se prevean condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, alternando modos de acción distintos para evitar la aparición de resistencias</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>
Rizoctonia (<i>Rizoctonia solani</i> Kühn)	Detección tanto visual como en laboratorio en brotes, tallos y tubérculos	<p>Usar semilla o patatas de siembra certificadas libres de infección</p> <p>Establecer rotaciones de cultivo amplias e incluir dentro de la alternativa cereales</p> <p>Plantar superficialmente para facilitar la emergencia de la planta, sobre todo cuando se prevea baja temperatura y alta humedad en el suelo</p>	No hay un umbral de intervención, tratar cuando la enfermedad ha aparecido en el campo		<p>Tratar la patata de siembra con materias activas recomendadas y autorizadas si se prevén daños en el cultivo</p> <p>Con meteorología desfavorable y continuada, aplicar un fungicida a la planta, que actúe como cicatrizante de las heridas de la base del cuello</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Alternaria (<i>Alternaria solani</i> Sorauer)</p>	<p>Detección visual en el cultivo, apoyado por el diagnóstico de un técnico o de un laboratorio</p>	<p>Hacer una rotación de cultivos amplia</p> <p>Mantener una vegetación sana y vigorosa mediante el aporte adecuado de elementos minerales y agua</p> <p>Dejar que los tubérculos maduren bien antes de la recolección</p>	<p>No hay un umbral definido, cuando se vean daños en el cultivo efectuar un tratamiento químico</p>		<p>Aplicación de fungicidas cuando se prevean condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad (alta humedad ambiental con altas temperaturas), alternando métodos de acción distintos para evitar la aparición de resistencias</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p>Fusariosis (<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.)</p>		<p>Usar semilla o patatas de siembra certificadas libres de infección y si es posible sin trocear</p> <p>Establecer una rotación de cultivos amplia</p> <p>Evitar golpes y heridas durante la recolección, almacenaje y manipulación de los tubérculos</p>	<p>No hay un umbral de intervención definido</p>		<p>Realizar tratamiento de las patatas de siembra con fungicidas recomendados y autorizados, sobre todo si han de ser troceados</p> <p>Realizar tratamiento con fungicidas a los tubérculos cosechados antes de su almacenamiento si se prevén daños</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Sarna plateada (<i>Helminthosporium solani</i> (Dur & Mont))	No hay síntomas en la vegetación, la sarna plateada se muestra en los tubérculos después de la recolección	Usar semilla o patatas de siembra certificadas libres de infección Hacer rotaciones amplias de cultivo No almacenar a temperatura muy bajas y ventilar el almacén para evitar humedades ambientales altas	No hay umbral de actuaciónn definido		Enfermedad de evolución en el almacén, tratar la patata de siembra con fungicidas autorizados si se prevén daños Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Verticilosis (<i>Verticillium dahliae</i> Kleb)	Observar síntomas de marchitamiento en hojas	Utilizar semilla sana Realizar un buen control del agua y del abonado de tratamiento	No procede, no hay tratamientos curativos	Medios biotecnológicos Realizar solarización o biofumigación en las parcelas con antecedentes antes de realizar la plantación	Realizar desinfección del suelo con fungicidas autorizados Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Sarna común (<i>Strptomyces spp.</i>)	Detección visual en los tubérculos	Usar patata de siembra certificada oficialmente Hacer rotación de cultivos lo más amplia posible no poniendo otras solanáceas en la alternativa Elegir variedades resistentes o poco sensibles Mantener una adecuada humedad del suelo durante el periodo de tuberización y crecimiento del tubérculo Evitar los aportes excesivos de cal, utilizar fertilizantes sulfurados y productos que contribuyan a disminuir el PH del suelo	No se ha definido		No hay un método de lucha o de actuación directo

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Podredumbre parda (<i>Ralstonia solanacearum</i> (Smith) Yabuuchi.)</p>	<p>Detección en laboratorio de las bacterias presentes en tubérculos o en vegetación</p> <p>Organismo de cuarentena de declaración obligatoria según las Directivas de la UE</p>	<p>Usar patata de siembra certificada oficialmente</p> <p>Sembrar tubérculos enteros</p> <p>Hacer rotación de cultivos lo más amplia posible no poniendo otras solanáceas en la alternativa</p> <p>Desinfección de aperos, almacenes y maquinaria de todo tipo que se utilice en la siembra, cultivo, recolección y almacenaje</p> <p>En caso de aparición de alguna de estas enfermedades, aplicar las medidas de cuarentena establecidas en la legislación</p>	<p>No se ha definido</p>		<p>No hay métodos de actuación directa que curen la enfermedad</p>
<p>Podredumbre anular (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp <i>sepedonicus</i> (Spieckermann & Kotthoff) Davis et al.)</p>	<p>Detección en laboratorio de las bacterias presentes en tubérculos o en vegetación</p> <p>Organismo de cuarentena de declaración obligatoria según las Directivas de la UE</p>	<p>Usar patata de siembra certificada oficialmente</p> <p>Sembrar tubérculos enteros</p> <p>Hacer rotación de cultivos lo más amplia posible no poniendo otras solanáceas en la alternativa</p> <p>Desinfección de aperos, almacenes y maquinaria de todo tipo que se utilice en la siembra, cultivo, recolección y almacenaje</p> <p>En caso de aparición de alguna de estas enfermedades, aplicar las medidas de cuarentena establecidas en la legislación</p>	<p>No se ha definido</p>		<p>No hay métodos de actuación directa que curen la enfermedad</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Pie negro (<i>Pectobacterium</i> spp., <i>Dickeya</i> spp.)	Detección visual de síntomas en plantas del campo	<p>Usar patata de siembra certificada oficialmente</p> <p>Hacer rotación de cultivos lo más amplia posible no poniendo otras solanáceas en la alternativa</p> <p>Evitar plantar en condiciones de baja temperatura y alta humedad</p> <p>Si se planta semilla troceada hacerlo en suelos bien drenados</p> <p>Evitar riesgos excesivos y encharcamientos</p> <p>Limpiar y desinfectar continuamente el equipo que se usa tanto para trocear, como plantadoras y cosechadoras</p>	No se ha definido		No hay actuación posible para curar la enfermedad
Virus del enrollado (PLRV)	<p>Detección visual de síntomas en plantas del campo</p> <p>En el laboratorio la enfermedad se diagnostica mediante ensayos ELISA y PCR utilizando muestras de hojas afectadas o brotes de tubérculos</p>	<p>Usar semilla o patatas de siembra certificadas libres de infección</p> <p>Cultivar variedades resistentes o poco susceptibles</p> <p>En variedades muy sensibles a este virus, poner el cultivo lo más aislado posible de otras parcelas de patatas que puedan servir de foco de contaminación</p> <p>Destrucción de matas con medios mecánicos al final del ciclo de cultivo, sobre todo en la producción de patata de siembra</p>	No se ha definido		<p>Lucha contra los áfidos transmisores de estos virus, mediante la aplicación de insecticidas al follaje en las épocas en que haya vuelos de pulgones</p> <p>En caso de necesidad aplicar un herbicida total al final del ciclo de cultivo</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Virus Y (PVY)</p>	<p>Detección visual de síntomas en plantas del campo</p> <p>En el laboratorio la enfermedad se diagnostica mediante ensayos ELISA y PCR utilizando muestras de hojas afectadas o brotes de tubérculos</p>	<p>Usar semilla o patatas de siembra certificadas libres de infección</p> <p>Cultivar variedades resistentes o poco susceptibles</p> <p>En variedades muy sensibles a este virus, poner el cultivo lo más aislado posible de otras parcelas de patatas que puedan servir de foco de contaminación</p> <p>Destrucción de matas con medios mecánicos al final del ciclo de cultivo, sobre todo en la producción de patata de siembra</p>	<p>No se ha definido</p>		<p>Lucha contra los áfidos transmisores de estos virus, mediante la aplicación de insecticidas al follaje en las épocas en que haya vuelos de pulgones</p> <p>En caso de necesidad aplicar un herbicida total al final del ciclo de cultivo</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
<p>Correhuela menor (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)</p> <p>Bledo blanco, Cenizo (<i>Chenopodium album</i> L.)</p> <p>Hierba mora (<i>Solanum nigrum</i> L.)</p> <p>Lapa, amor del hortelano, rasperuela (<i>Galium aparine</i> L.)</p> <p>Otras dicotiledóneas anuales</p> <p>Gramíneas anuales</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 infestación de la parcela, realizando un recorrido homogéneo (pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8), principalmente durante el período crítico que transcurre desde la plantación hasta la cobertura del suelo por las plantas de cultivo</p> <p>Identificar el estado fenológico de la mala hierba para determinar el método de control más adecuado así como el momento idóneo para intervenir</p>	<p>La densidad de mala hierba comienza a ser importante a partir de 3 plantas/m² con excepción de Correhuela que se establece en 2 plantas/m²</p> <p>(Estos datos son orientativos, deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado)</p> <p>En general, el momento de mayor sensibilidad de la mala hierba se produce en los primeros estadios de su desarrollo</p> <p>Actuar siempre antes de su floración para evitar la producción de una gran cantidad de semillas</p>	<p>- Realizar un laboreo previo a la siembra. El laboreo entierra semillas de las malas hierbas anuales, en las pluri-anales destruye y lleva rizomas a la superficie, agotando los órganos de reserva del aparato subterráneo, en ambos casos se favorece su eliminación</p> <p>- Controlar mediante laboreo los primeros estadios para evitar su expansión, actuando en los momentos de mayor sensibilidad de la mala hierba</p> <p>- Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, ganadería o agua de riego</p> <p>- Realizar rotación de cultivos</p> <p>- Abonados en verde</p> <p>- Empleo de la falsa siembra</p> <p>Particularidades <i>Chenopodium album</i>, <i>Solanum nigrum</i>, <i>Galium aparine</i>, otras dicotiledóneas anuales:</p> <p>- Escarda mecánica con el pase de cultivador entre filas realizando un aporcado del caballo. Se puede emplear la grada de varillas flexibles en cultivos en llano y riego por aspersión</p> <p><i>Convolvulus arvensis</i></p> <p>- Desherbado manual o mecánico para las plántulas procedentes de semilla</p> <p>- Corte de los rebrotes de raíz</p> <p>Malas hierbas pluri-anales:</p> <p>- Levantamiento del terreno para la destrucción de los rizomas que producen los tallos aéreos y para agotar las reservas del aparato vegetativo subterráneo</p> <p>- Enterrar las semillas y llevar los rizomas a la superficie del suelo</p> <p>- Triturar y picar los rizomas y estolones, en trozos lo más pequeños posible, para debilitar los órganos de reserva que permiten la formación de nuevos individuos</p> <p>Gramíneas anuales</p> <p>- Una vez establecidas presentan dificultad para ser controladas mediante métodos mecánicos a los que suelen ser poco sensibles o se adaptan fácilmente, por ejemplo, a la siega</p> <p>- Rotaciones largas que alternen cultivos de primavera con cultivos de otoño</p> <p>- Realizar laboreo con volteo del horizonte superficial del perfil del suelo</p> <p>- En ocasiones su germinación es muy agrupada por lo que la falsa siembra del cultivo y retraso de la misma es útil para su control</p> <p>Dicotiledóneas anuales</p> <p>- Desbroce con máquina</p> <p>- Se controlan bien con laboreo</p> <p>- No resisten a la siega a excepción de algunas especies de porte rastrero con capacidad de adaptarse al efecto de maquinaria de siega, pudiendo desarrollar todo su ciclo por debajo de la altura de corte de la máquina</p>	<p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>- En muchos casos para el control de las especies anuales existen herbicidas autorizados en preemergencia</p> <p>- Realizar los tratamientos de postemergencia en los primeros estadios de desarrollo, actuando en los momentos de mayor sensibilidad de la mala hierba</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 <i>Convolvulus arvensis</i></p> <p>- La mejor época para su control es primavera en inicio de brotación y en verano en plena floración</p> <p>Gramíneas anuales:</p> <p>- Incluir antigramínes específicos, si bien existen marcadas diferencias de sensibilidad entre especies, frente a las diferentes materias activas autorizadas</p> <p>Dicotiledóneas anuales:</p> <p>- 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>



ANEXO I

Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección





3

4

5

4

TUNCA 10/07

Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección

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

1. Especies protegidas y Red Natura 2000

Se consideran las especies presentes en el Catálogo Español de Especies Amenazadas que podrían verse afectadas negativamente por el empleo de productos fitosanitarios y los territorios incluidos en la Red Natura 2000. La definición de las zonas de protección se basa en el siguiente índice¹:

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

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

VU= número de especies catalogadas "Vulnerables"

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

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

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

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

Para la Península y Baleares:

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

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

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

Para Canarias:

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

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

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

2. Usos del suelo

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

3. Parcelas SIGPAC

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

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

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

4. Humedales

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

ANEXO II

Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección





Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección.

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

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

2. Flora

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

ANEXO III

Fichas de plagas





ESCARABAJO DE LA PATATA (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)



1. Adultos



2. Escarabajos adultos apareándose



3. Puesta de huevos de escarabajo



4. Larvas de escarabajo alimentándose en una planta



5. Larvas alimentándose en una planta



6. Plantas comidas por las larvas

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

El escarabajo de la patata es un coleóptero de la familia de los crisomélidos fácilmente reconocible por las rayas de coloración amarilla y negra que presentan los adultos en sus élitros.

Las pupas pasan el invierno enterradas en el suelo en estado de pupa, regresando en primavera, ya como adultos, a las plantas huéspedes donde se aparean y alimentan continuando con su ciclo biológico. La hembra deposita los huevos agrupados, que son amarillos, en el envés de las hojas.

Las larvas, rojas con puntos negros, nacen de estos huevos a los diez días más o menos, siendo las que debido a su gran voracidad, causan la mayor parte de los daños en la vegetación.

Cuando las larvas maduran, caen al suelo y se entierran de nuevo en forma de ninfas.

En España suelen tener dos generaciones anuales. Tanto Canarias como Baleares están libres de escarabajo de la patata.

La plaga se extiende por el vuelo de los escarabajos adultos y porque se adhieren a plantas, envases o a los propios tubérculos en su comercialización.

Síntomas y daños

Los daños producidos por el escarabajo son muy espectaculares al devorar, principalmente las larvas, la parte aérea de la planta llegando a dejar solamente los tallos. Los adultos también se alimentan de las plantas pero el daño ocasionado por ellos es mucho menor.

Estado más vulnerable de la plaga

En teoría, serían los adultos, antes de hacer la puesta, pero normalmente, cuando se ven adultos ya han efectuado la puesta, por lo que el tratamiento debe hacerse cuando se ven larvas pequeñas.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual de puestas y larvas. Recorrer la parcela, prestando atención al envés de los folíolos de las hojas, donde habitualmente los adultos depositan las puestas de los huevos.

Las larvas se aprecian a simple vista en las hojas, así como las zonas comidas de la planta.

Medidas de prevención y/o culturales

Hay que combatir los escarabajos, incluso al final del cultivo, cuando se considera que ya no hacen daño a la vegetación, ya que los supervivientes se entierran en el suelo, esperando un nuevo cultivo en la primavera siguiente.

Conviene realizar rotaciones con cultivos que requieran laboreo frecuente en parcelas donde se prevean problemas.

Es conveniente asimismo, destruir las malas hierbas, donde estos insectos pueden refugiarse al final del cultivo.

Umbral/Momento de intervención

No hay un umbral definido, el momento idóneo para hacer el tratamiento es poco después de la eclosión de los huevos, antes de que las larvas causen daños 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

Tratar de proteger a los enemigos naturales tales como estorninos, mirlos y cornejas que se alimentan de insectos. Favorecer las poblaciones de cochinillas que se alimentan de las oviposiciones.

Utilizar formulados a base de microorganismos entomopatógenos para combatir las larvas pequeñas recién eclosionadas.

Medios químicos

Se ha detectado la aparición de resistencias de los individuos a ciertos productos fitosanitarios, por lo que es recomendable cambiar el grupo de insecticidas en los tratamientos. Su control no es problemático si no se repiten los tratamientos con materias activas del mismo grupo.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.





GUSANO DE ALAMBRE (*Agriotes spp.*)



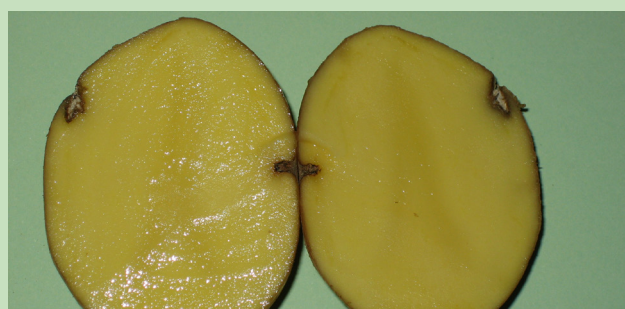
1. Larva de gusano de alambre



2. Larva de gusano de alambre asomando en el tubérculo



3. Orificios cicatrizados en tubérculo afectado por gusano de alambre



4. Daños de fusarium y gusano de alambre

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Los gusanos de alambre son coleópteros, cuyo adulto es pardo negruzco, mide entre 10 y 15 mm y vive de 10 a 12 meses pasando la mayoría del tiempo en el suelo.

El ciclo del gusano del alambre es de 5 años, de los cuales, 4 años son de vida larvaria subterránea.

La hembra realiza la puesta entre los meses de mayo y junio, en lugares preferiblemente húmedos y con cobertura vegetal, como praderas, fincas de cereal o cultivos de patata.

Las larvas del gusano del alambre o "alfilerillo" son de color amarillo brillante. Se caracterizan por tener una cutícula dura que les proporciona cierta rigidez y suelen medir alrededor de 20 mm de longitud. Son muy sensibles a la sequedad, por lo que se mueven arriba y abajo sobre el perfil del terreno dependiendo de la humedad del suelo y como consecuencia es difícil encontrarlas incluso en campos con una infestación grande.

Síntomas y daños

Los daños principales son producidos por las larvas, que se alimentan de los tubérculos para cambiar de estado de desarrollo. Los adultos no producen daños.

Los tubérculos atacados presentan pequeñas oquedades de 2 a 3 mm que penetran más o menos profundamente. En ataques tempranos el tejido cicatriza alrededor del agujero de entrada.

El problema fundamental ocasionado por esta plaga es la depreciación de la cosecha, pero no influye en el rendimiento del cultivo. Los daños se acentúan en suelos húmedos, donde las larvas suben hacia zona más superficial del terreno.

Las heridas provocadas en el tubérculo favorecen la entrada de hongos fitopatógenos.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Colocación de trampas llenas de vermiculita con un cebo mezcla de trigo y maíz, para detectar la presencia de larvas. Se dispondrán unas 4 trampas por hectárea, enterradas al menos tres semanas antes de la fecha de plantación. A las dos semanas de colocación se comprobará la presencia de larvas entre los granos del cebo.

También se pueden utilizar trampas con feromonas específicas de estos insectos, que capturan adultos.

Las temperaturas y humedades elevadas favorecen el desarrollo de la plaga.

Medidas de prevención y/o culturales

La mejor táctica es no poner patata en una parcela con historial de daños por alfilerillo. Se debe evitar el cultivo en fincas donde haya habido pradera, o un cultivo permanente de alfalfa, cereal, etc. durante varios años.

En el caso del roturado de praderas, que suelen estar fuertemente infestadas, hay que sanear previamente el suelo durante al menos 3 años, haciendo las labores culturales adecuadas, que permitan la aireación del terreno e introduciendo cultivos como maíz o remolacha tratados con un insecticida.

También es recomendable la inclusión en la rotación de cultivos aquellos que exijan laboreos frecuentes.

Para aumentar su eficacia, las labores de cultivo deben efectuarse en el momento de la puesta de huevos, de mayo a junio; esas labores destruyen en parte los huevos y las larvas jóvenes, que son muy sensibles a la sequía; sin embargo, la exposición al aire y al sol no afecta en la misma medida a las larvas de más edad.

Umbral/Momento de intervención

Se han estimado los umbrales de perjuicios en entre 20 y 40 larvas por metro cuadrado, determinados con un sondeo con taladro.

En trampas de cebo, la presencia de 1 larva de gusano de alambre por trampa, sugerirá la necesidad de tratamiento preventivo con un insecticida.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Los estorninos se alimentan de insectos adultos.

Muchos coleópteros son enemigos naturales de las larvas.

Medios químicos

Para los gusanos de alambre no hay una recuperación de los efectos del insecto, una vez que se han observado daños en el cultivo.

Aplicar insecticidas al suelo en el momento de la siembra.

En el caso de utilizar insecticidas granulados, los mejores resultados se obtendrán realizando la aplicación localizada en el surco de siembra.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: "*El cultivo de la patata*". Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.



PULGUILLA DE LA PATATA (*Epitrix similaris* Gentner, 1944)



1. Larva de *Epitrix similaris*



2. Pupa



3. Adulto



4. Síntomas en planta de patata



5. Síntomas en berenjena



6. Daños en tubérculo

Fotografías: Estación Fitopatológica de Areeiro (Diputación de Pontevedra) (1 al 5) y Carlos Mansanet Perea (6)

Descripción

Epitrix similaris es un coleóptero crisomélido que se alimenta principalmente de solanáceas.

Su principal hospedador es la patata, pero se ha detectado en tomate, berenjena, pimiento, tabaco y otras plantas de la misma familia, cultivadas y espontáneas. En ausencia de solanáceas, se han observado adultos alimentándose de plantas de las familias *Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae* o *Fabaceae*.

El adulto tiene una longitud comprendida entre 1,5 y 2 mm, es de forma oval, convexo lateralmente, y presenta un dorso pubescente recorrido por estrías de puntuaciones longitudinales. La hembra pone huevos aislados en la base de la planta. Estos son de forma elíptica, miden 0,4 x 0,2 mm y su color es blanquecino tras la puesta, tornándose amarillo grisáceo al acercarse la eclosión. Al eclosionar, emerge una larva filiforme y de color blanquecino que presenta 3 pares de patas cortas junto a la cabeza de color castaño. La larva completa su desarrollo en dos o cuatro semanas y al final de este puede llegar a los 5 mm. La pupación se produce en el suelo; la pupa es libre, de color blanco brillante. Presenta dos a tres generaciones al año.

Síntomas y daños

Sobre la parte aérea de la planta aparecen pequeños orificios (1-1,5 mm de diámetro) debidos a la alimentación de los adultos. Alrededor de estos orificios las hojas pueden presentar pequeñas clorosis. En el tubérculo se observan largas galerías sinuosas de aspecto acorchado y pequeñas verrugas, producidas por la alimentación de las larvas. Las galerías son generalmente superficiales y se eliminan bien tras el pelado. Cuando las poblaciones no son muy elevadas, este daño es principalmente estético, pero dado que repercute en el valor de mercado de la patata, puede hablarse también de un impacto económico. Además, las heridas provocadas pueden ser la vía de entrada a patógenos (de tipo *Fusarium*) o a plagas secundarias.

Periodo crítico para el cultivo

Los daños pueden producirse desde el nacimiento de las plantas de patata y el inicio de la actividad de los adultos, hasta la cosecha.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Prospecciones visuales al cultivo. La Decisión de la Comisión 2012/270/UE establece que estas prospecciones se realicen en los tubérculos de patata y en las plantaciones. En este caso consistirán en la observación visual de los síntomas sobre las hojas, comenzando por los bordes de la parcela, al inicio de la emergencia de la planta y, más tarde, cuando las plantas alcanzan unos 30 cm, por el centro de la parcela.

Medidas de prevención y/o culturales

Impedir el reposo de los adultos invernantes con una cuidadosa eliminación de los restos de cultivo del año anterior, manteniendo limpio de malas hierbas el entorno, eliminando rebrotes de cultivo y practicando una rotación en la que se incluya una planta no solanácea.

Uso de variedades precoces en los lindes de la parcela, pues actúan como cultivo-trampa, atrayendo a los adultos emergentes, lo que reduce el ataque y facilita el tratamiento (se realiza un tratamiento localizado y no en toda la parcela).

Umbral /Momento de intervención:

Detección del insecto.

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

No se conoce ningún enemigo natural específico de *E. similaris*. La utilización del nematodo entomopatógeno *Steinernema carpocapsae* podría ser útil en la eliminación de larvas (se ha comprobado sobre *Epitrix cucumeris* y *E. tuberis* en Estados Unidos), pero su utilización presenta el problema de que el suelo no debe estar seco.

Medios químicos

Los tratamientos se iniciarán en primavera dirigiéndose contra los adultos invernantes con el fin de evitar la oviposición y se renovarán cuando vuelvan a verse imagos.

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

Bibliografía

AMBROSINO, M. 2008. Flea Beetle Pest Management for Organic Potatoes. Oregon State University Extension Service EM 8947-E. Disponible en:

<http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/em/em8947-e.pdf> (con acceso: 6 de septiembre de 2013).

MAGRAMA. 2011. Pulguilla de la patata (*Epitrix similaris* Gentner). Depósito legal: M 38254-2011.

PÉREZ-OTERO, R., NICOLÁS, R., MANSILLA, P. 2010. *Epitrix similaris* Gentner. Pulguilla de la patata. Ficha técnica de la Estación Fitopatológica do Areeiro EFA 54/10. Deputación de Pontevedra. Depósito Legal: PO 371-2010.



GUSANOS GRISES (*Agrotis* spp.)



1. Tallo cortado por gusanos grises



2. Gusano gris junto a los tallos cortados



3. Larva de gusano gris



4. Gusano gris alimentándose del tubérculo



5. Daños provocados por gusanos grises

Fotografías: Fernando Alonso Arce (1, 2, 4, 5), Jon K. Etxebarrieta Apraiz (3)

Descripción

El gusano gris es un noctuido del género *Agrotis* spp cuya larva provoca daños tanto a los tubérculos como a las plantas de patata. Los noctuidos son insectos polívoros que se desarrollan sobretodo en suelos ligeros y ricos en humus.

La polilla o insecto adulto de esta plaga pone los huevos en primavera en el suelo, en las hojas de la planta de patata o en malas hierbas. El número de huevos de la puesta puede llegar a ser muy importante, si las condiciones climáticas son favorables.

Del huevo nace la larva, que mide de 3 a 5 mm de longitud y es muy voraz. Esta larva se alimenta por la noche (también se le conoce como "malduerme") y ataca a las plantas destruyendo la zona del cuello del tallo, por lo que la planta muere inmediatamente. Si se escarba en las proximidades de la planta cortada, se puede encontrar a la oruga, normalmente enroscada sobre sí misma.

Síntomas y daños

Las larvas pueden provocar un daño considerable en plantas jóvenes al cortarlas por la zona del cuello. Las plantas cortadas por la oruga pueden volver a brotar, pero presentarán retraso, y su fuerza o vigor será menor que la de las plantas no atacadas.

La oruga también se alimenta del tubérculo, los daños se manifiestan en las oquedades o cavidades producidas por las larvas en las zonas roídas, lo que supone depreciación de la producción.

Las heridas provocadas en el tubérculo favorecen la entrada de hongos fitopatógenos.

Periodo crítico para el cultivo

El momento crítico corresponde con los primeros estadios de crecimiento, cuando las plantas son jóvenes, momento en el que las larvas se alimentan del tallo de la planta.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Lo primero que se aprecian son plantas con algún tallo marchito; con probabilidad encontraremos a la larva si se descubre la tierra alrededor del cuello del tallo.

También se puede detectar con cebos trampa.

Medidas de prevención y/o culturales

Se debe evitar el cultivo de patata en fincas donde haya habido pradera, o un cultivo permanente de alfalfa, cereal, etc. durante varios años.

El cultivo de patata no debe seguir al maíz en la rotación, porque las larvas pueden sobrevivir en los campos de maíz cosechado, durante meses.

Realizar labores de cultivo al suelo elimina muchas pupas, al exponerlas a los elementos. Igualmente, una labor de arado al final del verano o al principio de la primavera, puede exponer larvas y pupas a los pájaros depredadores. Es aconsejable asimismo, destruir los restos de las cosechas con fuego y dar una labor profunda en otoño. Todo aquello que suponga arar o mover el suelo, favorecerá la lucha contra esta plaga

La rotación de cultivos es el método de prevención más efectivo; tanto el maíz como las patatas deben ser rotados con cultivos más resistentes, o menos susceptibles, como las leguminosas.

Utilizar cebos envenenados para eliminar orugas en sus salidas nocturnas.

Umbral/Momento de intervención

Cuando se observen daños en al menos un 0,5 por ciento de las plantas de la parcela.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Muchos coleópteros depredan a las orugas. También son enemigos naturales los topos, musarañas, estorninos y cornejas, entre otros.

Medios químicos

El control químico contra el gusano gris normalmente se hace con insecticidas aplicados al suelo en el momento de la siembra, si se han detectado riesgos altos de aparición de la plaga en una finca determinada, o bien cuando se observan daños en plantas.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: "*El cultivo de la patata*". Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.



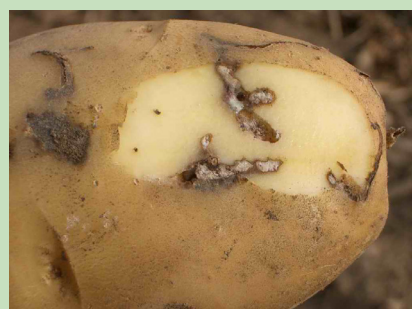
PALOMILLA o POLILLA (*Phtorimaea operculella* (Zeller) y *Tecia solanivora* (Povolny))



1. Vista exterior de tubérculos con daños de palomilla



2. Larva de palomilla en el interior del tubérculo



3. Galerías excavadas en el interior del tubérculo

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

La palomilla es un lepidóptero o mariposa de una longitud de 7 a 9 mm, que pone los huevos (entre 80 y 90 por puesta) en la superficie de los tubérculos (lo más corriente) o en las hojas y tallos de la planta.

Síntomas y daños

El daño directo que provoca esta plaga es la formación de galerías en el interior del tubérculo, donde se encuentra la larva. Estas galerías deterioran el tubérculo y lo deprecian o inutilizan para su comercialización.

La larva eclosiona del huevo y roe el tubérculo en los puntos más débiles de su piel, generalmente en ojos y yemas y penetra en su interior excavando las galerías de alimentación que deprecian el tubérculo para el consumo. Indirectamente se originan infecciones por hongos y bacterias del suelo que provocan en muchos casos focos de putrefacción. Estas infecciones se ven favorecidas por las altas temperaturas puesto que la "palomilla" es típica de zonas o regiones cálidas y solo vuela con temperaturas muy altas.

En los almacenes, además de los daños en los tubérculos, en cuyos ojos se ven los excrementos de insecto, se ve el vuelo de las mariposas de las siguientes generaciones.

Periodo crítico para el cultivo

Al final del ciclo, cuando se alcanzan temperaturas ambientales muy altas.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual de síntomas en vegetación o en tubérculos.

Esta plaga se presenta en zonas donde se alcanzan temperaturas muy altas durante el cultivo (Regiones Centro-Sur de la península).

Medidas de prevención y/o culturales

En la lucha contra el insecto hay que contemplar diferentes acciones:

- Sembrar profundo, aporcar bien, mantener el suelo bien regado y sin malas hierbas.

- Utilizar patata de siembra libre de palomilla.
- Utilizar trampas con feromonas para el control de los adultos o para detectar el aumento de vuelo de adultos.
- Recolección temprana para evitar la plaga en las zonas expuestas.
- Durante la recolección dejar en campo los tubérculos el mínimo tiempo posible procurando no dejar destríos.

Umbral/Momento de intervención

Tratamiento insecticida en vegetación cuando se vean volar adultos o se detecten mediante trampas de feromonas tipo delta. Se admite un umbral de tratamiento de 10 palomillas por trampa y día si coincide con la presencia de patata madura en el campo.

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

La avispa *Apanteles scutellaris* parasita las larvas de esta polilla.

Medios químicos

Si se va a almacenar la patata y hay riesgo de la plaga, desinsectar los almacenes.

Considerando que los tratamientos se efectúan en un momento muy próximo a la recolección o incluso en el almacén, tener muy presente el plazo de seguridad de los productos.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: "*El cultivo de la patata*". Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

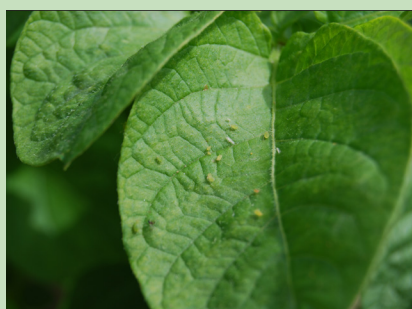




PULGONES DE LA PATATA (*Aphis* spp., *Myzus* spp. y otros)



1. Forma alada del pulgón *Myzus persicae*



2. *Myzus persicae* en hojas de patata



3. Trampa de Moericke para captura de pulgones alados

Fotografías: Fernando Alonso Arce (1 y 3), Antonio Soler Montoya (2)

Descripción

Una de las formas más corrientes de propagación de las virosis o enfermedades producidas por virus en la patata, es la transmisión por áfidos o pulgones.

Los pulgones más comúnmente presentes en el cultivo de la patata y por tanto potencialmente transmisores o vectores de virus, son: *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aulacortum solani* y *Aphis narsturtii*.

Estos áfidos pueden ser alados o ápteros (sin alas).

Síntomas y daños

Los pulgones pueden causar en el cultivo de patata daños tanto directos como indirectos:

Los daños directos se ocasionan por su actividad alimenticia, por la extracción de savia y por la posible contaminación a través de su estilete de hongos saprófitos u otros patógenos que se desarrollan en la mielada secretada por estos insectos. Es raro ver daños de este tipo y únicamente se producen cuando hay grandes poblaciones de pulgones durante un largo periodo de tiempo.

Los daños indirectos, que son los más importantes, se producen por la diseminación de virus. Tenemos que distinguir entre los virus que son transmitidos de forma no persistente, donde los virus son transmitidos de una planta a otra en unas decenas de segundos y los virus que son transmitidos de forma persistente, donde la transmisión efectiva de los virus de una planta a otra necesita varias horas, en las que el virus adquirido es incubado en el cuerpo del pulgón, antes de ser contaminante. Al primer grupo pertenecen los virus Y, A, S y M y al segundo, el virus del enrollado de la patata (PLRV).

Periodo crítico para el cultivo

En las zonas productoras de patata de siembra del norte de España, los momentos críticos se producen normalmente en dos épocas: el primer pico en las poblaciones de pulgones suele ocurrir la última semana de junio y la primera semana de julio y el segundo pico de vuelos suele darse la segunda quincena de septiembre.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Visualmente en el envés de las hojas, mediante trampas de Moericke y con el apoyo de técnicos y laboratorio para la identificación de los pulgones.

Medidas de prevención y/o culturales

Uso de semilla o patata de siembra certificada oficialmente.

Eliminar las malas hierbas del cultivo.

Conviene poner los cultivos de patata de siembra en zonas con altitud importante y donde estén expuestos a vientos frecuentes y por el contrario, evitar zonas bajas, abrigadas y con mucho arbolado, porque los pulgones son más activos y tienen querencia por estas condiciones.

Cuanto más aislado esté nuestro cultivo de otras parcelas plantadas con patatas y cuanto más sana sea nuestra semilla, menores riesgos supondrá la presencia de pulgones.

Umbral/Momento de intervención

No es fácil dar un umbral o momento de intervención, pero podremos decir que con más de 5 pulgones diarios por trampa o si en un conteo encontramos pulgones tanto ápteros como alados en más del 5 por ciento de las plantas del cultivo, habría que intervenir; estas indicaciones son válidas para la producción de patata de siembra.

En producción de patata de consumo sería rarísimo tener que intervenir por causa de los pulgones.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Entre los depredadores de pulgones, destacan los neurópteros *Chrysoperla carnea* y *Chrysopa formosa*, coleópteros como *Coccinella septempunctata* y varios Himenópteros.

Medios químicos

Aplicación de aceites minerales, que no son insecticidas, pero pueden reducir la transmisión de estos virus. Hay que ser cuidadoso con que el tamaño de la gota sea pequeño, porque de otro modo, las gotas hacen un efecto lupa y se producen quemaduras en los folíolos.

La lucha contra los pulgones se hace mediante insecticidas sistémicos aplicados al suelo o al tubérculo madre, o bien con insecticidas de choque aplicados en vegetación.

La aplicación de insecticidas es eficaz para la protección contra los virus persistentes, pero sin embargo, no es nada eficaz para la protección contra los virus no persistentes.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: "El cultivo de la patata". Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

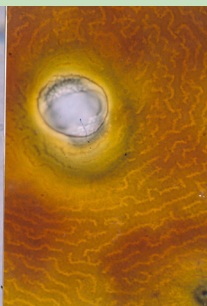




NEMATODO DEL QUISTE (*Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behrens y *Globodera pallida* (Stone) Behrens)



1. Larva de nematodo del quiste al microscopio



2. Quistes del nematodo del quiste de la patata



3. Rodal típico en campo contaminado con nematodo del quiste

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Hay numerosas especies de nematodos que afectan a la patata pero los problemas nematológicos más graves de este cultivo en España hasta el momento, suelen relacionarse fundamentalmente con los nematodos formadores de quistes (*Globodera rostochiensis* y *Globodera pallida*).

Los nematodos del quiste son gusanos muy pequeños, de menos de 1 mm, visibles a simple vista que se adhieren a las raíces de la planta en forma de pequeñas bolas (quistes). Estos quistes, no son otra cosa que el cuerpo de la hembra repleto de huevos que se convierte en una cápsula protectora y resistente de color oscuro.

Dentro del quiste, los huevos pueden conservar su capacidad reproductiva por muchos años. En presencia de un hospedante y si las condiciones medioambientales son propicias, el nemátodo dentro del huevo se desarrollará para pasar al segundo estadio juvenil infectivo.

El nematodo del quiste se encuentra más frecuentemente en suelos frescos, en zonas bajas del terreno y en suelos sueltos que favorecen la supervivencia y movimiento de los juveniles.

Síntomas y daños

El nematodo del quiste no produce síntomas en la parte aérea de la planta afectada con los que se pueda hacer un diagnóstico, pero los daños producidos por el nematodo en las raíces hacen que la planta enferma presente síntomas muy parecidos a los que se observan cuando hay deficiencia de agua o de elementos minerales.

El follaje de la planta atacada por una alta población de nematodos se vuelve amarillento y si no hay suficiente humedad en el suelo se marchita, llegando incluso a detener su crecimiento y a morir prematuramente.

Se produce una proliferación de raíces laterales, aunque el sistema radicular está menos desarrollado que en las plantas sanas.

Normalmente la plaga aparece en las fincas en forma de "rodales" o zonas más o menos circulares.

El efecto sobre el rendimiento del cultivo depende de la densidad de nematodos presentes en el suelo, llegando en los casos más graves, a ser la causa de que ciertas zonas o fincas no produzcan absolutamente nada.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Análisis de tierra en laboratorio para detectar los quistes.

Detección visual de los quistes en las raíces de la planta.

Medidas de prevención y/o culturales

La lucha contra el nematodo es muy difícil y exige la combinación de diferentes medidas de control. Las medidas preventivas que se deben adoptar son:

- Hacer una rotación amplia de cultivos de manera que pase el mayor tiempo posible entre un cultivo de patata y otro.
- Cuarentena, evitando el cultivo de patata y solanáceas la población disminuye aproximadamente un 20% cada año.
- Cultivo permanente, con la implantación de alfalfa, praderas, etc.
- Cultivos trampa de patata en los que se produzca un nacimiento rápido y homogéneo y un crecimiento vegetativo importante.
- Uso de variedades resistentes.
- No utilizar como semilla patata procedente de zonas infectadas o que no esté certificada por algún servicio oficial de control.

Umbral/Momento de intervención

No hay un umbral definido.

Aunque la población de nematodos del quiste no se expande por el terreno tan rápidamente como los hongos o bacterias patógenos de patata, una vez que se encuentran en una zona de cultivo son muy difíciles de erradicar. La intervención con nematicidas se debe producir cuando se sepa, mediante análisis de suelo, que una parcela está infestada por el nematodo del quiste de la patata.

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.

Una vez detectados los rodales en el cultivo, no hay manera de recuperar las plantas deterioradas ni los daños producidos.

Medios químicos

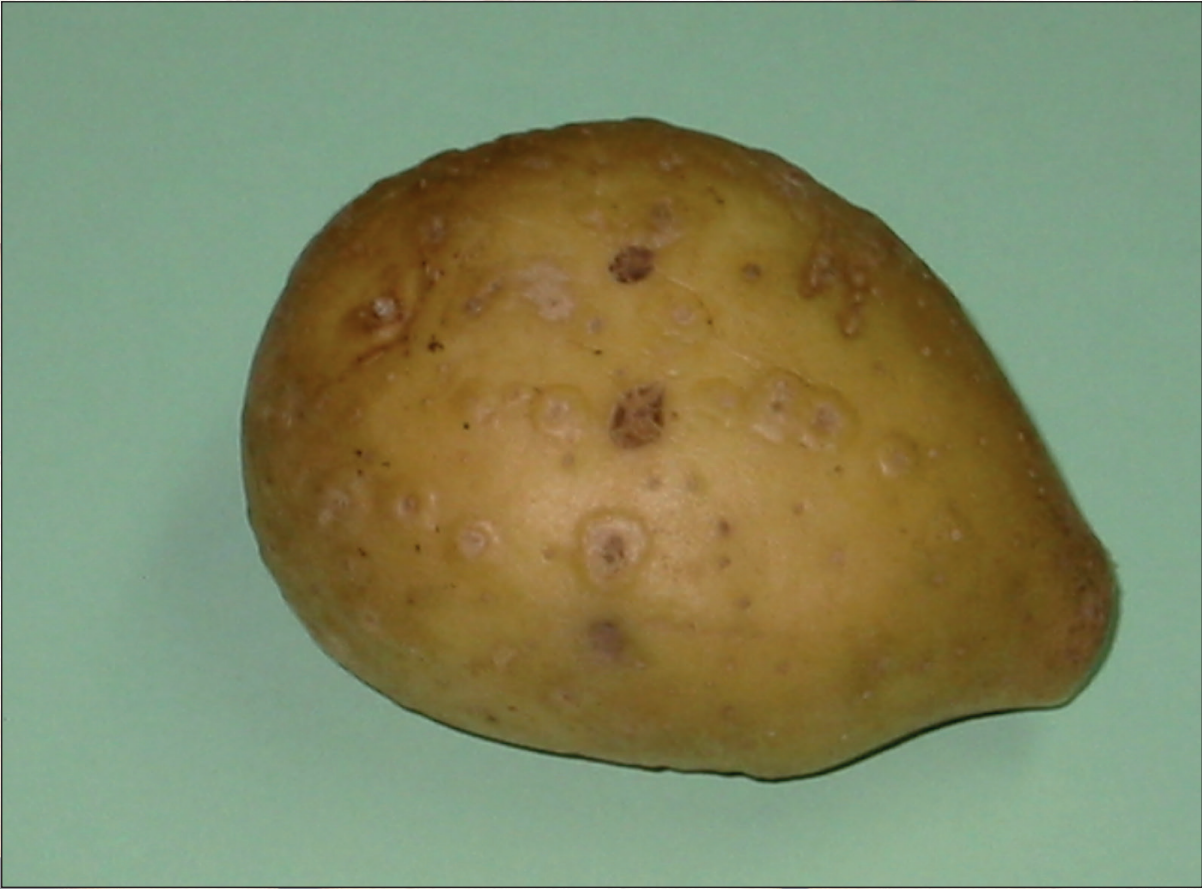
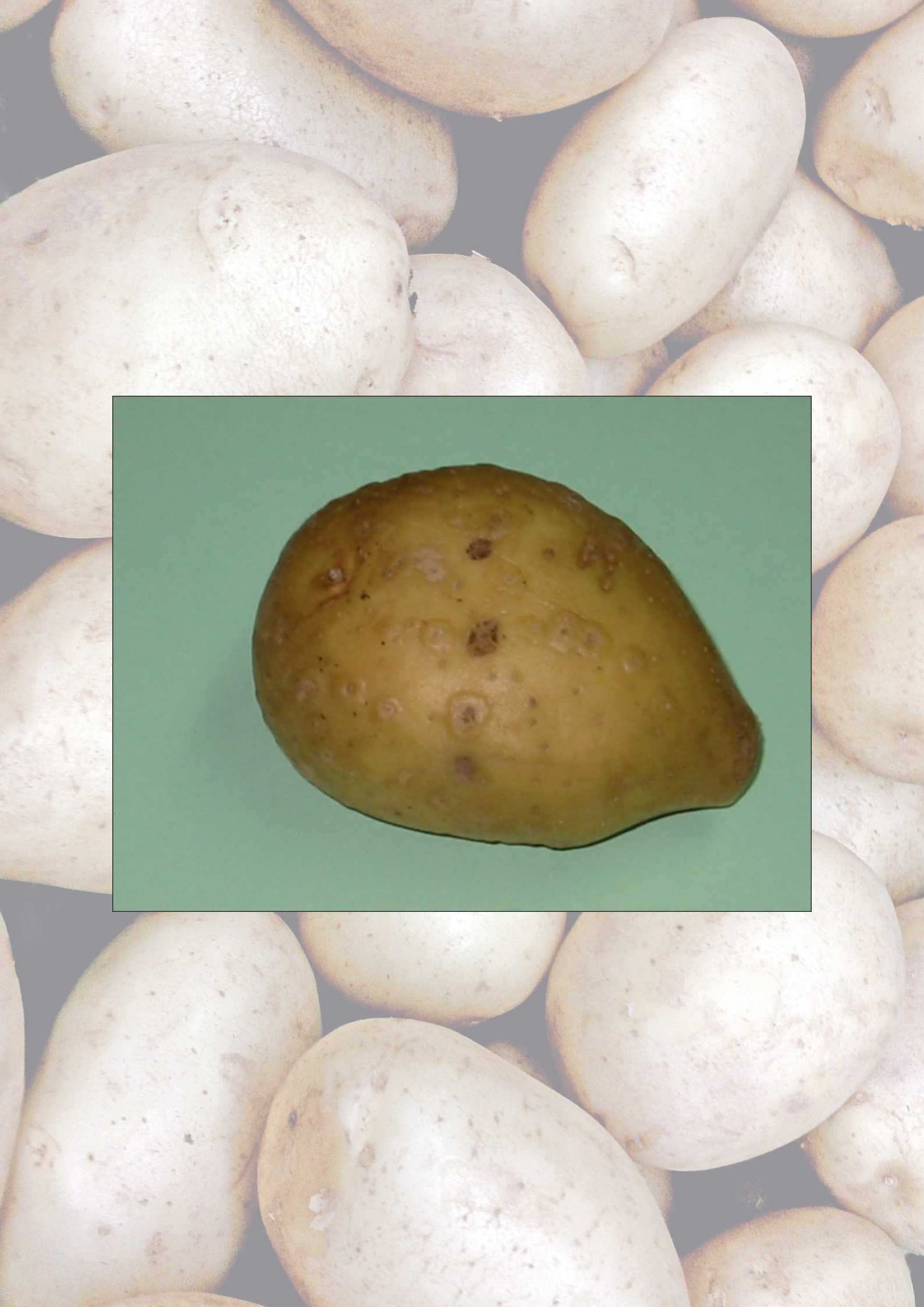
Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Bibliografía

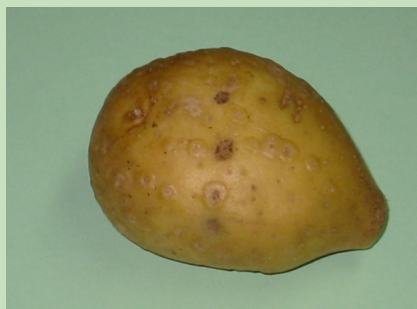
Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





NEMATODO DE LOS NÓDULOS O AGALLAS (*Meloidogyne* spp.)



1. Tubérculo con algunos nódulos producidos por *Meloidogyne*



2. Tubérculos muy afectados por *Meloidogyne*



3. Tubérculo seccionado, donde se aprecian los nódulos

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Dentro del género *Meloidogyne*, existen varias especies que causan problemas de formación de nódulos en el cultivo de patata, entre ellas podemos destacar *Meloidogyne* sp., *M. incognita* y *M. chitwoodi* (organismo de cuarentena no instalado en España, pero si en otros países de Europa de donde viene semilla o patata de siembra).

El ciclo de vida del género *Meloidogyne* es similar al de *Globodera*; la diferencia fundamental consiste en que los *Meloidogyne* no forman quistes resistentes.

Las hembras permanecen en el interior de la raíz, pudiendo estar bien implantadas, en cuyo caso depositan allí los huevos, o bien encontrarse cerca de la superficie de la raíz con la vulva hacia el exterior en cuyo caso deposita los huevos fuera de la raíz, dentro de una masa gelatinosa.

Síntomas y daños

Estos nematodos no producen síntomas aéreos específicos en la planta como para poder diagnosticar la enfermedad pero dependiendo de la cantidad de nematodos que haya, las plantas afectadas pueden presentar diferentes grados de enanismo. Además del bajo porte, las plantas tienden a marchitarse más acusadamente ante la falta de humedad.

Durante su alimentación, los nematodos del género *Meloidogyne* producen una secreción que causa un engrosamiento de las células de la raíz debido a la formación de células gigantes por disolución y fusión de las paredes celulares, dando lugar a los llamados "nudos", "agallas" o "nódulos".

En los casos más graves, cuando la densidad de nematodos es alta y las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo del nematodo, los tubérculos desarrollan nódulos que les dan una apariencia verrugosa; dentro de estos nódulos se encuentran las hembras del nematodo.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual en los tubérculos.

Los ataques de estos nematodos son más típicos en los suelos arenosos o limo-arenosos y en zonas tropicales o con climas templados.

Medidas de prevención y/o culturales

La primera medida de prevención es no utilizar semilla contaminada, certificada oficialmente y con pasaporte fitosanitario.

Si una parcela tiene historial de presencia del nematodo no se debe plantar de patatas.

Debido a la gran cantidad de plantas hospedantes que tienen los *Meloidogyne*, no es fácil elegir los cultivos convenientes para ser incluidos en la rotación. Si el problema es fuerte, lo mejor es dejar sin sembrar durante un tiempo las fincas afectadas, pero haciendo labores de cultivo para evitar el crecimiento de malas hierbas. En cualquier caso el cultivo de especies no hospedantes (algunas gramíneas principalmente), o la no siembra son medidas que facilitan la recuperación de la parcela y requieren mucho menos tiempo de recuperación que el necesario para el nematodo del quiste, debido a la relativamente rápida disminución de la población en ausencia de dichos hospedantes.

Umbral/Momento de intervención

No hay un umbral definido.

Los síntomas no se ven hasta que se recolecta el cultivo.

La intervención con nematicidas se debe producir cuando se sepa, mediante análisis de suelo, que una parcela está infestada por el nematodo de los nódulos.

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

Debido a que los nematodos del género *Meloidogyne* ponen sus huevos fuera de la raíz, en una masa relativamente desprotegida, el control químico es algo más eficaz que en el caso del nematodo del quiste.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: "*El cultivo de la patata*". Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





MILDIU (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary)



1. Síntomas de mildiu en hoja



2. Planta con mildiu en hoja y tallo



3. Mildiu en tubérculo

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Es una de las enfermedades más importantes de la patata y una de las que más pérdidas económicas provoca en el mundo. Está producida por un hongo, cuyas esporas se conservan durante años en el suelo.

El desarrollo de la enfermedad se ve favorecido en periodos en los que el tejido está mojado o la humedad relativa es cercana al 100% y la temperatura varía entre 12 y 22 °C durante al menos 8-10 horas, condiciones en las que el patógeno produce abundantes esporangios en apenas 7 días.

Síntomas y daños

Los síntomas iniciales típicos en vegetación son unas manchitas de color verde claro o verde oscuro, cerca de los bordes de los folíolos, que evolucionan a lesiones necróticas grandes de color castaño a negro y que se diseminan por los pecíolos hacia el tallo. Bajo condiciones favorables de humedad se forma un moho vellosito en el borde de las lesiones y especialmente en el envés de las hojas.

La infección inicial en los tubérculos se manifiesta como una podredumbre seca, superficial, de color marrón rojizo que avanza irregularmente hacia el interior del tubérculo.

En los tubérculos afectados la piel presenta áreas irregulares ligeramente hundidas, de color castaño, caoba o rojizo. La podredumbre del tubérculo avanza de fuera hacia adentro. El límite entre los tejidos sanos y enfermos no está muy definido.

Periodo crítico para el cultivo

Hay diferentes fuentes de inóculo transmisores de la enfermedad. El hongo inverna en tubérculos infectados, pero también los montones de restos del cultivo en las inmediaciones de los almacenes son una fuente primaria de infección. Los brotes jóvenes provenientes de estos tubérculos, también están infectados. Estas infecciones normalmente tienen lugar en las primeras fases del cultivo, antes de que el agricultor haya hecho tratamientos.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Cuando se empieza a ver el mildiu en la finca, aparece como pequeñas manchas aisladas en las hojas superiores o en los tallos de las plantas de patata; si la enfermedad aparece a la vez en diferentes fincas de una zona extensa, lo más probable es que haya sido dispersada por el viento.

Con humedad y temperatura altas, el mildiu se propaga rápidamente y en pocos días puede afectar a todo el campo si no se hacen los tratamientos adecuados. Las plantas enfermas, en su proceso de podredumbre y descomposición despiden un olor fétido característico.

Los tubérculos, sobre todo los que no están bien cubiertos por tierra, o por grietas en el terreno, pueden infectarse por las esporas que caen de las hojas como consecuencia del lavado que ejerce el agua de riego o de lluvia. Igualmente podrían infectarse en el momento de la recolección por contacto con el follaje afectado.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas preventivas incluyen:

- Uso de semilla o patatas de siembra certificadas libres de infección y destrucción de posibles fuentes de inóculo tales como montones de desechos, bortas, etc.
- Mantener una buena cobertura del tubérculo por medio de aporques apropiados o mediante la quema de matas en fincas afectadas.
- Recolección o remoción de los tubérculos afectados antes de almacenarlos y circulación adecuada de aire en el almacén, manteniendo además la temperatura tan baja como lo permita su compatibilidad con otros factores.
- Destrucción de matas con medios mecánicos al final del ciclo de cultivo, si se observa presencia del hongo, para evitar que se siga multiplicando.
- Utilización de variedades poco sensibles a la enfermedad.

Existen diferentes métodos de predicción del riesgo de aparición del mildiu, basados en los pronósticos de temperaturas y humedades relativas aunque en España no está extendido el uso de estos sistemas.

Umbral/Momento de intervención

No está definido.

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

Aplicación de fungicidas cuando se prevean condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, alternando modos de acción distintos para evitar la aparición de resistencias.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





RIZOCTONIA (*Rhizoctonia solani* Kühn)



1. Síntomas de rizoctonia en tallo



2. Planta con rizoctonia



3. Esclerocios de rizoctonia en tubérculo

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

La rizoctonia es una enfermedad provocada por el hongo *Rhizoctonia solani*, que se encuentra en cualquier zona donde se cultiven patatas. Esta enfermedad tiene una amplia distribución geográfica y una larga lista de hospedantes.

Síntomas y daños

En la superficie de los tubérculos maduros aparecen esclerocios de color negro o castaño oscuro que pueden ser chatos y superficiales o grandes e irregulares. Generalmente la epidermis del tubérculo no presenta ninguna anomalía por debajo de los esclerocios. Los esclerocios se pueden levantar con una uña sin que quede huella prácticamente en el tubérculo. A veces también aparecen grietas, malformaciones, concavidades, y necrosis en el extremo de unión con el estolón.

La manera de distinguir los esclerocios de manchas de tierra es que los esclerocios no se van al lavar el tubérculo, mientras que la tierra u otras adherencias sí se van; los americanos dicen que la rizoctonia es "la suciedad que no se lava".

Los brotes que llegan a emerger también se infectan, formándose chancros o heridas en la base de la parte emergida de los tallos en desarrollo.

A menudo se ven depresiones profundas que llegan a estrangular al tallo.

Las plantas atacadas fuertemente por rizoctonia suelen tener unos pocos tubérculos situados cerca de la superficie del suelo; también suelen presentar tubérculos aéreos de color verde o rojizo como resultado de la interferencia en la traslocación del almidón y además, a veces pueden aparecer tubérculos agrietados y malformados.

Periodo crítico para el cultivo

Los daños más graves se producen en la planta en primavera, poco después de la siembra; el hongo mata los brotes subterráneos retrasando o anulando su emergencia, especialmente en suelos fríos y muy húmedos.

El resultado son campos con faltas de nacimiento, crecimiento desigual, plantas débiles y en definitiva reducción del rendimiento.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección tanto visual como en laboratorio en: brotes, tallos y tubérculos.

Las condiciones que favorecen el desarrollo del hongo son: humedad alta, baja temperatura del suelo, buena fertilidad del suelo y un PH neutro o un poco ácido.

Condiciones de frío y humedad después de la plantación son factores determinantes para la aparición de rizoctonia. También se ve favorecida por todos los factores que retrasan la emergencia de los tubérculos plantados: plantación precoz, profunda, en suelo frío, con patata de siembra tanto no germinada como desbrotada, etc.

Medidas de prevención y/o culturales

La medida preventiva más eficaz es el uso de semilla o patatas de siembra certificadas libres de infección, aunque si el suelo está muy infestado, el usar semilla sana o hacer un tratamiento de la semilla no es efectivo.

La incidencia más o menos grave de la enfermedad viene determinada por la temperatura y humedad del suelo siendo mucho más acusada en suelos que se encharcan cuando las temperaturas son bajas. Cuando se prevean estas condiciones se aconseja sembrar superficialmente para acelerar la emergencia.

Como siempre, es aconsejable establecer rotaciones amplias y en este caso introducir dentro de la alternativa cereales ya sea para grano o para forraje.

Umbral/Momento de intervención

Los tubérculos afectados no tienen cura. Si la enfermedad aparece en campo la mejoría dependerá de las condiciones meteorológicas: subida de temperaturas y disminución de la humedad del suelo.

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

Con meteorología desfavorable y continuada, aplicar un fungicida a la planta, que actúe como cicatrizante de las heridas de la base del cuello.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





ALTERNARIA (*Alternaria solani* Sorauer)



1. Síntomas de alternaria en hoja



2. Hojas muy afectadas por alternaria



3. Alternaria en tubérculo

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

La alternaria es una enfermedad producida por el hongo *Alternaria solani* que suele afectar a los tallos, a las hojas de la patata y en menor medida a los tubérculos.

Síntomas y daños

La infección suele empezar por las hojas inferiores, que son las más viejas. Las lesiones aparecen al principio como pequeñas manchas circulares que se van oscureciendo a medida que crecen.

A menudo, las lesiones presentan anillos concéntricos formados por tejido necrótico hundido y levantado alternativamente, lo que les da una apariencia característica de "diana" u "ojo de buey"; las manchas adquieren un color mate que varía de marrón oscuro a negro. El tejido foliar que está alrededor y entre las lesiones, generalmente se vuelve clorótico. Las manchas suelen estar limitadas por los nervios más gruesos de las hojas.

A veces, aunque no es muy frecuente, la alternaria ataca también al tubérculo. En el tubérculo afectado, las lesiones son oscuras, hundidas, con los bordes ligeramente levantados; la piel que rodea estos bordes está algo arrugada. La pulpa, por debajo de la lesión es seca, de textura corchosa o coriácea y de color amarillo a castaño. El tejido en estado de deterioro avanzado normalmente es blando, húmedo y de color castaño.

Los tubérculos con lesiones de alternaria no suelen ser invadidos por organismos secundarios como pasa con otros tipos de podredumbre.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual en el cultivo, apoyado por el diagnóstico de un técnico o de un laboratorio.

La enfermedad se desarrolla con mayor rapidez durante los períodos en los que se dan condiciones ambientales de humedad y sequía alternativamente, como cuando coinciden muchos días seguidos con rocío. Si el ataque es fuerte, el hongo mata las hojas y por lo tanto reduce el rendimiento del cultivo.

Para que se produzca infección en los tubérculos es necesaria la presencia de heridas, siendo favorable las temperaturas alrededor de 15°C. Los tubérculos inmaduros son mucho más fácilmente infectables que los maduros.

Medidas de prevención y/o culturales

Es importante el hacer una rotación amplia y mantener la vegetación sana y vigorosa mediante el aporte adecuado de elementos minerales y agua.

El estrés en los cultivos favorece la alternariosis; por ello es importante evitar carencia de riego, problemas de nutrición, o ataques de insectos.

Conviene dejar que los tubérculos maduren bien antes de la recolección para evitar heridas durante la cosecha.

Umbral/Momento de intervención

No hay un umbral claro de actuación. Cuando se vean daños en el cultivo, habrá que efectuar un tratamiento químico.

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

Aplicación de fungicidas cuando se prevean condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad (alta humedad ambiental con altas temperaturas), alternando modos de acción distintos para evitar la aparición de resistencias.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





FUSARIOSIS (*Fusarium solani* (Mart.) Sacc.)



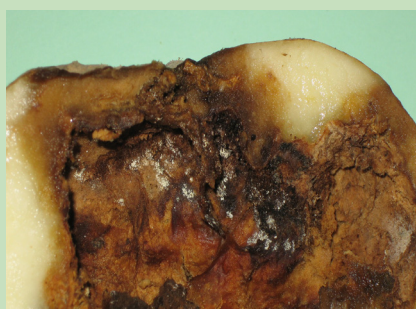
1. Entrada de fusarium a través de heridas



2. Entrada de fusarium a través de heridas



3. Interior de tubérculo con fusariosis



4. Interior de tubérculo con fusariosis



5. Tubérculo momificado por fusarium



6. Tubérculos afectados y momificados por fusarium

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Varias especies de hongos del género *Fusarium* provocan diferentes problemas en las patatas: marchiteces en la planta, podredumbre seca de tubérculos en almacenaje y podredumbre del tubérculo madre sembrado. Además de *Fusarium solani* otras especies implicadas en estos problemas son *Fusarium oxysporum* y *Fusarium sambucinum*. Todos ellos son hongos de suelo.

Los hongos del género *Fusarium* pueden multiplicarse y conservarse en el suelo, constituyendo una reserva de inóculo primario, que afectará posteriormente a plantas y tubérculos producidos allí.

Síntomas y daños

En las marchiteces producidas por *Fusarium*, aparece amarilleamiento de las hojas inferiores de la patata seguido de marchitez. A veces el efecto de la infección se presenta en las plantas lentamente y éstas van cayendo gradualmente.

La podredumbre seca debida a *Fusarium* causa daños en los tubérculos almacenados y por tanto también en la semilla de patata. Las lesiones se inician en las heridas y se extienden lentamente. En las partes afectadas, el peridermo se hunde y arruga, formando a veces anillos concéntricos a medida que el tejido se va secando. Los tubérculos podridos se arrugan y se momifican si no se han producido antes infecciones secundarias de *Erwinia* y otras bacterias.

A menudo aparecen cavidades que contienen moho de diferentes colores. También en la superficie de los tubérculos infectados se pueden desarrollar masas de esporas de diferentes colores.

En los campos afectados por *Fusarium* se aprecia una gran variabilidad en el tamaño de las plantas, además de faltas de nacimiento.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Esta enfermedad se manifiesta generalmente durante la conservación en almacén, provocando la destrucción del tubérculo, aunque a veces se observa ya en el momento de la recolección.

El tubérculo y la tierra contaminados son los principales vectores de propagación del hongo, aunque también puede mantenerse en paredes, suelo, cajones, etc. de los almacenes.

La semilla se infecta durante el almacenaje a través de heridas, o durante la siembra, por las heridas que se producen en la manipulación y el enterrado.

En la semilla que se trocea, el corte es la vía de acceso más importante para el patógeno.

Medidas de prevención y/o culturales

Entre las medidas preventivas se incluyen:

- Usar semilla o patatas de siembra certificadas, libres de infección y si es posible sin trocear.
- Establecer una rotación de cultivos amplia.
- Evitar golpes y heridas durante la recolección y almacenaje y facilitar la cicatrización de las heridas proporcionando buena ventilación y alta humedad relativa.
- Sembrar cuando el suelo tenga una humedad y temperatura suficientemente altas como para proporcionar el rápido desarrollo de los brotes y emergencia y para que el corte cicatrice.

Umbral/Momento de intervención

No hay un umbral de actuación que se pueda definir.

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

Hacer tratamiento fungicida de las patatas de siembra y sobre todo si es troceada.

Realizar tratamiento con fungicidas autorizados a los tubérculos cosechados antes de su almacenamiento si se prevén daños

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





SARNA PLATEADA (*Helminthosporium solani* (Dur & Mont))



1. Sarna plateada en tubérculo de piel roja



2. Sarna plateada en tubérculo de piel blanca



3. Tubérculo arrugado por efecto de la sarna plateada

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

La sarna plateada es un hongo que se transmite fundamentalmente por los tubérculos contaminados utilizados como semilla infectada y también por el suelo, donde el patógeno se mantiene y sobrevive sobre los residuos de cultivos sensibles.

Síntomas y daños

La sarna plateada no produce síntomas en vegetación, pero provoca daños en los tubérculos. Es una enfermedad que últimamente está siendo más problemática, ya que deprecia mucho la producción obtenida.

Las partes del tubérculo afectadas por esta enfermedad presentan un brillo plateado característico especialmente si el tubérculo está lavado o su superficie está húmeda.

Si el área afectada es muy extensa, los tubérculos pueden arrugarse durante el almacenaje, debido a la pérdida excesiva de humedad. Las variedades de piel roja tienden a perder su coloración normal.

Con ataques fuertes, la destrucción de la piel deprecia la patata, tanto para consumo e industria, como para siembra.

Periodo crítico para el cultivo

La infección se realiza cuando los tubérculos están en el suelo, a través de las lenticelas y de la piel (peridermo).

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

La sarna plateada se muestra en los tubérculos después de la recolección, pero la contaminación se produce con anterioridad, en el campo.

La enfermedad se desarrolla en condiciones de alta humedad y cuanto mayor es el tiempo que permanecen los tubérculos maduros en el suelo, mayores son las probabilidades de infección y severidad de la enfermedad.

El problema sigue avanzando en almacén, sobre todo si los tubérculos se almacenan a humedad relativa y temperaturas altas.

Medidas de prevención y/o culturales

La única medida preventiva efectiva es usar semilla libre de la enfermedad o en su defecto tratar la semilla con fungicidas, no obstante es recomendable:

- Efectuar la recolección tan pronto como los tubérculos hayan madurado.
- Ventilar el almacén para desecar los tubérculos y almacenar a temperaturas lo más bajas posible, para permitir la cicatrización de las heridas y evitar el desarrollo de otras enfermedades de almacenaje.
- Rotaciones amplias de cultivo disminuyen tanto la incidencia como la severidad de la sarna plateada.
- Es importante evitar condensaciones de agua durante el almacenamiento y calibrado y manipulación de los tubérculos.

Umbral/Momento de intervención

No hay un umbral de actuación.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Enfermedad de evolución en el almacén, tratar la patata de siembra con fungicidas si se prevén daños.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: "*El cultivo de la patata*". Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





VERTICILOSIS (*Verticillium dahliae* Kleb)



1. Planta afectada por verticilosis



2. Detalle de un tallo con *Verticillium*

Fotografías: Pedro Zuriaga Herrero

Descripción

La verticilosis es una enfermedad vascular, causada por *Verticillium dahliae*. Es un hongo ampliamente distribuido en la mayoría de los suelos, con una gama muy amplia de huéspedes, causando graves daños en los cultivos.

El hongo que produce esta enfermedad vive en el suelo, puede invernar adherido a los tubérculos bien como micelio o bien como microesclerocios, también puede invernar dentro del tubérculo y en los restos de cultivo que quedan en el suelo.

Los microesclerocios del hongo pueden permanecer durante largos periodos de tiempo en el suelo, y se dispersan de unas parcelas a otras por la acción del viento, la contaminación de los aperos y el agua de riego.

Síntomas y daños

Las infecciones se producen generalmente a partir de los microesclerocios que penetran por las raicillas, avanzando hasta alcanzar los vasos. Una vez que el hongo se ha instalado en la planta, la infección asciende por los vasos, marchitando primeramente las hojas de la base de los tallos y propagándose posteriormente hasta afectar a todo el tallo.

Al principio las hojas amarillean y luego se oscurecen hasta volverse marrones. La enfermedad se puede manifestar en uno o varios tallos de la planta. El interior del tallo presenta coloraciones marrones, esta decoloración avanza desde la base hasta la parte superior del tallo.

En los tubérculos afectados se observa un color castaño en el anillo vascular.

Periodo crítico para el cultivo

Las infecciones se pueden producir a principios de primavera, pasan a la raíz y después al xilema colonizando la planta a través de la savia, la temperatura óptima de desarrollo del hongo es de 20-25 °C. Temperaturas superiores a 30° pueden inhibir la manifestación de los síntomas.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Observación de síntomas de marchitamiento en la parcela. En caso de detección de dichos síntomas adoptar las medidas preventivas y/o culturales necesarias para la campaña siguiente.

Medidas de prevención y/o culturales

Plantar semilla sana.

Realizar rotación de cultivos.

Realizar un buen control del agua y del abonado nitrogenado.

Umbral/Momento de intervención

No procede, no hay tratamientos curativos.

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

Realización de solarización y/o biofumigación del suelo.

Medios químicos

Realizar desinfección del suelo con fungicidas autorizados en el momento de la siembra.

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

Bibliografía

Para más datos consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

"Plagas y enfermedades de la patata". Junta de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca)

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





SARNA COMÚN (*Streptomyces* spp.)



1. Sarna común en tubérculo de piel roja



2. Sarna común en tubérculo de piel blanca

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Las especies de *Streptomyces*, causantes de la sarna común, han sido introducidas prácticamente en todos los suelos en los que se cultiva patata debido al uso de semilla infectada, aunque existen evidencias de que ya se encontraba como flora nativa en muchos suelos.

Síntomas y daños

El tipo de lesión que causa la Sarna está determinado por el terreno y en cierto modo por la mayor o menor susceptibilidad de la variedad.

Pueden aparecer dos tipos de sarna común en los tubérculos: uno de ellos produce manchas marrones que al principio son pequeñas pero que después se agrandan y adquieren una apariencia acorchada; a veces estas manchas penetran en la superficie del tubérculo y cuando se quita el tejido afectado deja profundos hoyos. En la otra forma de sarna común, llamada sarna superficial, las lesiones aparecen como pequeñas zonas rugosas a veces tan numerosas que casi llegan a cubrir toda la superficie del tubérculo; en este último tipo se pueden formar ligeras protuberancias con una depresión en el centro de las mismas; estas lesiones están cubiertas con una pequeña cantidad de tejido acorchado.

A veces las lesiones de sarna se confunden con lenticelas anormalmente grandes.

No hay síntomas en la parte aérea de la planta.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual en los tubérculos.

Normalmente, la sarna común se presenta en suelos alcalinos, con un pH por encima de 7, sin embargo hay razas de esta bacteria que pueden crecer y provocar infección con pH menores de 5.

Medidas de prevención y/o culturales

La siembra continua de patata en la misma finca aumenta los daños y la intensidad de la enfermedad; por ello es aconsejable distanciar las siembras sucesivas de patatas.

Para mejorar el control sobre la sarna común es necesario mantener una adecuada humedad del suelo (el óptimo es la capacidad de campo) durante el período de tuberización y crecimiento de los tubérculos.

Hay que evitar el uso de semilla o patatas de siembra con sarna, aunque semilla infectada nos puede producir tubérculos sanos y semilla sana nos puede dar tubérculos enfermos.

Cuando se aplican al terreno grandes cantidades de estiércol también se corre el riesgo de que aparezcan problemas de sarna.

Normalmente se asocian los problemas de sarna con fincas con un pH alto. Hay que evitar la aplicación excesiva de cal en el suelo y se recomienda el uso de fertilizantes sulfurados y productos que contribuyan a disminuir el PH del suelo, aumentando su acidez.

Elegir variedades resistentes o poco sensibles.

Evitar los suelos ligeros o las labores de preparación de la tierra que favorezcan la aireación del suelo.

Umbral/Momento de intervención

No se ha definido

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

No hay un método de lucha o de actuación directo.

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





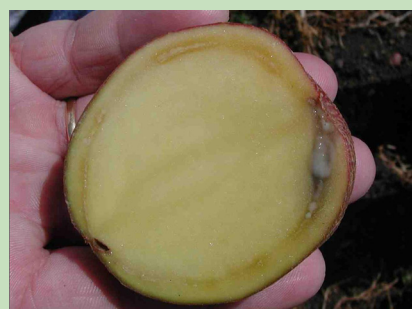
PODREDUMBRE PARDA (*Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi.)



1. Primeros síntomas de podredumbre parda en vegetación



2. Tallo marchito por podredumbre parda



3. Anillo vascular necrosado y salida de masa viscosa

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Esta bacteria que vive en el suelo, tiene un amplio rango de hospedantes, entre las que se encuentran malas hierbas como la *Solanum dulcamara* y *Solanum nigrum* además de todas las solanáceas cultivadas y se da más en zonas cálidas.

Ralstonia solanacearum es una bacteria de cuarentena de declaración obligatoria según las Directivas de la UE.

Síntomas y daños

Los primeros síntomas que se observan en el campo en las plantas afectadas son unas ligeras marchiteces en los foliolos de las puntas de las ramas, sobre todo durante las horas más calurosas del día. Las plantas afectadas se recuperan durante la noche al bajar las temperaturas pero la marchitez es progresiva y se hace más evidente cada día que pasa hasta que finalmente la planta muere.

Inicialmente, solo una rama de la planta puede presentar síntomas. Las hojas marchitas palidecen, toman una coloración verde claro y finalmente se tornan de color castaño, sin que se produzca enrollamiento de los bordes a medida que se van secando los foliolos.

La zona vascular del tallo se vuelve marrón cuando es invadida por las bacterias. El taponamiento de los vasos del anillo vascular del tallo es lo que produce la marchitez y muerte de la planta, al cortar el suministro de agua a la zona superior de la misma.

Los tubérculos que se forman en plantas enfermas pueden estar o no infectados. Los tubérculos infectados, a su vez, pueden o no presentar síntomas externos, dependiendo del estado de desarrollo de la enfermedad cuando se produce el arranque de los tubérculos.

En la fase inicial de la infección se puede ver en el tubérculo un círculo pardo mas o menos completo del que fluye un exudado blanquecino, estos síntomas se apreciarán al hacer una sección transversal en la zona de los ojos o en la zona del ombligo coincidiendo con el anillo vascular.

Los tubérculos dejados en la tierra siguen su proceso de podredumbre; las bacterias continúan destruyendo los tejidos que rodean el anillo vascular y finalmente se rompe la piel apareciendo grietas. En este momento otros organismos penetran en el tubérculo y aceleran la podredumbre de manera que lo que queda del tubérculo es una masa viscosa de olor desagradable.

Periodo crítico para el cultivo

La principal vía de dispersión de la enfermedad es la utilización de tubérculos enfermos al efectuar la siembra.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección en laboratorio de las bacterias presentes en tubérculos o en vegetación.

Normalmente el crecimiento o proliferación de las bacterias se ve favorecido por condiciones de calor y humedad y en estas circunstancias son capaces de multiplicarse rápidamente. Suelen entrar en la planta o tubérculo a través de heridas o aberturas naturales.

Medidas de prevención y/o culturales

Para prevenir esta enfermedad también llamada podredumbre parda se recomienda:

- Utilizar patata de siembra libre de *Ralstonia*, controlada oficialmente.
- Sembrar tubérculos enteros, sin trocear.
- Eliminar la vegetación espontánea y malas hierbas de los bordes de parcelas y caminos.
- Eliminar las "bortas" de las fincas, evitando dejar plantas o tubérculos aislados después de la recolección.
- Establecer rotaciones de cultivos amplias, no poniendo otras solanáceas en la alternativa.
- Desinfección de aperos, almacenes y maquinaria de todo tipo que se utiliza en la siembra, cultivo, recolección y almacenaje de la patata en la que se sospeche que hay algún tubérculo afectado.
- En caso de que aparezca la enfermedad tanto los tubérculos afectados como las fincas en las que se hayan producido deben ser sometidos a cuarentena en las condiciones que establece la legislación.

Umbral/Momento de intervención

No está definido, la podredumbre parda es una enfermedad de erradicación y control obligatorio según las Directivas de la UE y la legislación española.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

No hay métodos de actuación directa que curen la enfermedad.

Bibliografía

Para más datos, consultar: "*El cultivo de la patata*". Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Real Decreto 1644/1999 , de 22 de octubre, sobre el control del organismo nocivo denominado *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi *et al.*

Orden APA 719/2007, de 15 de marzo, por la que se modifican los anexos II a VII del Real Decreto 1644/1999 de 22 de octubre, sobre el control del organismo nocivo denominado *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi *et al.*

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.



NECROSIS BACTERIANA o PODREDUMBRE ANULAR (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Spieckermann & Kotthoff) Davis et al.)



1. Planta con síntomas de necrosis bacteriana



2. Aspecto interior de tubérculo afectado por podredumbre anular



3. Grietas típicas de podredumbre anular en tubérculo afectado

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

La podredumbre anular es una enfermedad provocada por la bacteria *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*. A diferencia de la marchitez bacteriana o podredumbre parda, cuyos síntomas son muy parecidos y con la que se puede confundir, esta enfermedad aparece más en zonas templadas.

Clavibacter michiganensis es una bacteria de cuarentena de declaración obligatoria según las Directivas de la UE.

Síntomas y daños

A diferencia de la marchitez bacteriana, los síntomas de esta enfermedad no se suelen manifestar en la planta hasta el final del ciclo de cultivo aunque las plantas pueden estar infectadas sin presentar síntomas.

Normalmente son las hojas inferiores las primeras en marchitarse, enrollándose hacia arriba ligeramente en los márgenes y adquiriendo un color verde pálido. Después aparecen unas manchas amarillentas en los espacios intervenales. A veces solo uno o dos tallos de la planta presenta síntomas continuando el resto de la misma con una apariencia normal y saludable.

Cuando se corta transversalmente un tallo afectado, los tejidos de la zona vascular son de color marrón y puede aparecer un exudado blanco lechoso.

La muerte de la planta, que se produce al final del ciclo de cultivo más que a la obstrucción de los vasos se suele deber al deterioro de las raíces, que no son capaces de alimentar a la planta.

En los tubérculos afectados por necrosis bacteriana la infección comienza por el ombligo y avanza por el tejido vascular. La necrosis empieza en la zona que está inmediatamente debajo de la piel dando lugar a la podredumbre en forma de anillo o "podredumbre anular". Este tejido afectado se puede desmenuzar fácilmente.

El mismo exudado blanco lechoso que puede aparecer en el tallo puede salir también del anillo vascular del tubérculo afectado, abierto por la mitad, cuando se ejerce una ligera presión. Además de este exudado, otros síntomas que pueden aparecer en el tubérculo son:

- transparencia o vitrosidad de los tejidos que rodean el anillo vascular, especialmente en la zona más cercana al ombligo.
- hinchamientos, deformaciones externas, fisuras y hendiduras.
- oquedades entre el anillo vascular y los tejidos colindantes.

Periodo crítico para el cultivo

La principal vía de dispersión de la enfermedad es la utilización de tubérculos enfermos al efectuar la siembra.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección en laboratorio de las bacterias presentes en tubérculos o en vegetación.

Normalmente el crecimiento o proliferación de las bacterias se ve favorecido por condiciones de calor y humedad y en estas circunstancias son capaces de multiplicarse rápidamente. Suelen entrar en la planta o tubérculo a través de heridas o aberturas naturales

Medidas de prevención y/o culturales

El único medio de control es la utilización de Semilla o patata de siembra libre de bacterias patógenas, acompañado de fuertes medidas sanitarias como:

- Utilizar patata de siembra controlada oficialmente.
- Sembrar tubérculos enteros, sin trocear.
- Eliminar la vegetación espontánea y malas hierbas de los bordes de parcelas y caminos.
- Eliminar las "bortas" de las fincas, evitando dejar plantas o tubérculos aislados después de la recolección.
- Establecer rotaciones de cultivos amplias, no poniendo otras solanáceas en la alternativa.
- Desinfección de aperos, almacenes y maquinaria de todo tipo que se utiliza en la siembra, cultivo, recolección y almacenaje de la patata en la que se sospeche que hay algún tubérculo afectado.
- En caso de que aparezca la enfermedad tanto los tubérculos afectados como las fincas en las que se hayan producido deben ser sometidos a cuarentena en las condiciones que establece la legislación.

Umbral/Momento de intervención

No está definido, la podredumbre parda es una enfermedad de erradicación y control obligatorio según las Directivas de la UE y la legislación española.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

No hay métodos de actuación directa que curen la enfermedad.

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

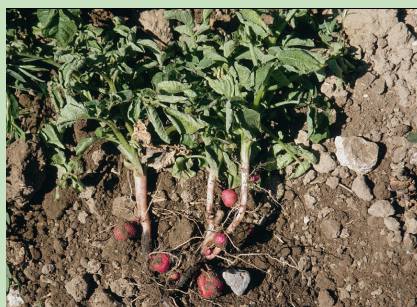
Orden de 22 de marzo de 1994 relativa a la lucha contra la necrosis bacteriana de la patata en aplicación de la Directiva 93/85/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas

Orden APA 718/2007 de 15 de marzo, por la que se modifican los anexos de la Orden de 22 de marzo de 1994, relativa a la lucha contra la necrosis bacteriana de la patata, en aplicación de la Directiva 93/85/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.



PIE NEGRO (*Pectobacterium* spp. y *Dickeya* spp.)



1. Tallos con pie negro, infectados a partir de la semilla



2. Planta con pie negro



3. Tallo con pie negro



4. Principio de pie negro en tubérculo madre



5. Tubérculo madre afectado de pie negro



6. Podredumbre causada por pie negro



7. Podredumbre causada por pie negro, en semilla troceada



8. Podredumbre húmeda causada por pie negro

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

El pie negro es una enfermedad o mejor dicho, son un conjunto de síntomas que están producidos por diferentes bacterias. *Pectobacterium carotovorum*, hasta hace poco llamada *Erwinia*, nombre por el que es mayormente conocida, es una de las bacterias que produce el pie negro. Otra bacteria que produce podredumbres de este tipo es la *Dickeya dianthicola*.

Las bacterias que provocan el pie negro normalmente están presentes en la superficie de los tubérculos y cuando las condiciones son idóneas, la bacteria se activa y produce la podredumbre de la semilla antes de la emergencia de las plantas. Si siguen las condiciones favorables, el organismo invade el tallo de la planta produciendo también su podredumbre.

Síntomas y daños

Los tallos de las plantas afectadas tienen una podredumbre típica de color negro pudiendo extenderse desde unos milímetros en la base del tallo hasta la infección completa del tallo. Si la

contaminación proviene de la semilla o patata de siembra infectada, progresa hacia arriba por el tallo, pero si el patógeno ha penetrado a través de alguna herida, la infección progresa hacia arriba o hacia abajo del tallo y pecíolos.

Los tubérculos que provienen de plantas infectadas pueden mostrar síntomas que van desde una decoloración vascular en la zona del ombligo hasta una podredumbre total de todo el tubérculo; la más típica es la podredumbre blanda del tejido medular que parte de la base del estolón y se extiende por zonas diversas en dirección a la corona. Este tejido viscoso, de color pardo claro a oscuro o grisáceo, tiene un característico olor desagradable.

Periodo crítico para el cultivo

Los síntomas se presentan en cualquier estado de desarrollo de la planta.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual de síntomas en plantas del campo.

Los principales factores de desarrollo de las bacterias responsables del pie negro y de las podredumbres en tubérculos, son la humedad y las condiciones asfixiantes (Compactación del terreno, falta de aireación, encharcamiento) que favorecen la multiplicación de las poblaciones de bacterias. En estas condiciones, la temperatura es el factor principal para que se desarrolle una u otra bacteria.

El ataque a los tubérculos se produce en el suelo, antes de la recolección o en el almacén, y los tubérculos que se utilizan como semilla se pudren después de la siembra.

La bacteria sobrevive durante el invierno en tallos o en tubérculos infectados.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas de prevención de la enfermedad incluyen:

- Plantar semilla libre de *Pectobacterium* spp. o *Dickeya* spp. y si es posible sin trocear.
- Evitar plantar en suelo frío y húmedo y si se prevén problemas, cubrir la semilla con poca tierra.
- Si se siembra semilla troceada, hacerlo en suelos bien drenados.
- Evitar el riego excesivo del campo.
- No excederse con el abonado nitrogenado.
- Limpiar y desinfectar continuamente el equipo que se usa tanto para trocear, como plantadoras, cosechadoras y el equipo de manipulación de la patata, para evitar la contaminación.
- Manipular cuidadosamente la patata durante la recolección para evitar heridas, cortes o golpes.
- Procurar efectuar la recolección con tiempo seco para favorecer el secado rápido y la cicatrización de las heridas, limitando las vías de entrada de las bacterias y evitando también evitar que incida el sol durante mucho tiempo sobre los tubérculos.
- Hacer rotaciones de cultivo lo más amplias posibles.
- Eliminar los montones de tierra y desechos de patatas, que constituyen fuentes de inóculo, que luego pueden transmitir los insectos.

Umbral/Momento de intervención

No se ha definido

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

No hay actuación posible para curar la enfermedad.

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.



VIRUS DEL ENROLLADO (PLRV)



1. Planta de patata afectada por el virus del enrollado



2. Planta de patata afectada por el virus del enrollado y planta sana



3. Pequeña mancha en la inserción del estolón y anillo vascular (síntoma no específico)

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Junto con el virus Y el virus del enrollado es uno de los dos virus considerados como “graves” por la legislación en la producción de patata de siembra.

El virus del enrollado es una de las enfermedades más serias que afectan al cultivo de patata; se transmite por áfidos y es responsable de grandes reducciones en el rendimiento; en ciertos casos, los rendimientos de las plantas afectadas pueden sufrir una merma de hasta el 80 % de la producción de una planta normal.

El virus del enrollado puede ser transmitido por tubérculos enfermos y por áfidos. Al ser un virus persistente, necesita un período de incubación dentro del pulgón y éste será infectivo durante toda su vida.

El pulgón tiene que alimentarse en la planta sana para infectarla.

Las plantas provenientes de tubérculos infectados y las bortas sirven como fuente de inóculo, a partir de las cuales se extiende el virus.

Síntomas y daños

Los síntomas iniciales del virus del enrollado se presentan en las hojas jóvenes, las cuales se muestran erectas, enrolladas y con enrojecimientos o clorosis en los bordes. Las infecciones primarias, es decir, cuando la contaminación se produce en ese mismo cultivo, si son tempranas producen un enrollado característico de las hojas de la parte superior de la planta pero no producen enanismo. Los síntomas primarios pueden no manifestarse en el caso de infecciones tardías.

Las infecciones secundarias, o cuando la planta se origina a partir de un tubérculo infectado, presentan los folíolos inferiores enrollados y las hojas superiores con un color más claro (Clorosis). Normalmente las hojas se ponen rígidas y coriáceas.

En los tubérculos infectados puede apreciarse a veces una mancha marrón en la inserción del estolón, que puede prolongarse a lo largo del anillo vascular, aunque estos síntomas pueden aparecer por múltiples causas.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual de síntomas en plantas del campo.

En laboratorio se utilizan tanto el test ELISA como las técnicas de PCR para diagnosticar la enfermedad, empleando muestras de hojas afectadas o brotes de tubérculos.

Medidas de prevención y/o culturales

Uso de semilla o patatas de siembra certificadas que debe tener un porcentaje muy bajo de tubérculos enfermos.

Cultivo de variedades poco susceptibles al virus, o más o menos resistentes.

En variedades muy sensibles poner el cultivo lo más aislado posible de otras parcelas de patatas que puedan ser foco de contaminación.

Destrucción de matas al final del ciclo de cultivo, especialmente en la producción de patata de siembra, preferiblemente con medios mecánicos.

Umbral/Momento de intervención

No hay actuación posible para curar la enfermedad.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

En la producción de patata de siembra, lucha contra los áfidos transmisores de estos virus, mediante la aplicación de insecticidas al follaje en las épocas en que haya vuelos de pulgones, evitando si es posible, que se posen sobre el cultivo, mediante el uso de repelentes.

En caso de necesidad aplicar un herbicida total al final del ciclo de cultivo.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.





VIRUS Y (PVY)



1. Planta de patata afectada por el virus Y, raza PVY^o



2. Mosaico producido por virosis en hoja de patata



3. Síntomas de PVYNTN en tubérculos de patata variedad Monalisa



4. Síntomas de PVYNTN en tubérculos de patata variedad Hermes



5. Planta sana (izda.) comparada con planta afectada por PVY (dcha)

Fotografías: Fernando Alonso Arce

Descripción

Junto con el virus del enrollado el virus Y es uno de los dos virus considerados como "graves" por la legislación en la producción de patata de siembra.

El virus Y de la patata se está convirtiendo en un gran problema en la producción de patata de siembra. La aparición de nuevas razas del virus que dan síntomas más leves en vegetación en algunas variedades, pero sirven de fuente de inóculo, o de razas como la NTN que produce síntomas en los tubérculos, hace que la búsqueda de nuevos métodos de lucha contra esta enfermedad, o la perfección de los existentes sea una de las prioridades de todos los estamentos involucrados en la producción de semilla de patata.

El virus Y es llevado en el estilete del insecto y transmitido en pocos segundos en forma no persistente, es decir que el pulgón coge el virus de una planta enferma y lo va transmitiendo a plantas sanas pero deja de infectar al poco tiempo.

En el virus Y, cuando la infección es tardía, no se ven síntomas en vegetación, pero los tubérculos llevan consigo la enfermedad

Las plantas provenientes de tubérculos infectados y las bortas sirven como fuente de inóculo, a partir de las cuales se extienden ambos virus.

Síntomas y daños

Los síntomas de esta enfermedad en vegetación varían mucho dependiendo de la raza de virus Y de que se trate y de la variedad de patata; van desde clorosis muy suave hasta necrosis severa y muerte de las plantas afectadas.

Las infecciones secundarias de PVY0, es decir cuando la planta se origina a partir de un tubérculo infectado, son: plantas más pequeñas de lo normal, hojas rugosas, moteadas y acartonadas y a veces necrosis en el follaje y en tallos. El síntoma en vegetación es lo que se denomina un mosaico.

En los últimos años se está extendiendo cada vez más una raza de virus Y denominada PVYNTN. Esta nueva enfermedad, además de producir los síntomas típicos del virus Y en vegetación produce síntomas en tubérculo. Los síntomas que se observan en tubérculo son: al principio aparecen unos anillos circulares de color marrón o canela sobresaliendo sobre la piel del tubérculo, sobre todo en la zona de los ojos o yemas; posteriormente estas zonas circulares se deprimen al morir las células que las forman y a medida que van muriendo células hacia el interior del tubérculo, se va acentuando la depresión y el tejido muerto va tomando una apariencia acorchada, llegando a producirse grietas o hendiduras al romperse la piel.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual de síntomas en plantas del campo.

En laboratorio se utilizan tanto el test ELISA como las técnicas de PCR para diagnosticar la enfermedad, usando muestras de hojas afectadas o brotes de tubérculos.

Umbral/Momento de intervención

No hay actuación posible para curar la enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

Uso de semilla o patatas de siembra certificadas, que debe tener un porcentaje muy bajo de tubérculos enfermos.

Cultivo de variedades poco susceptibles al virus, o más o menos resistentes.

Destrucción de matas al final del ciclo de cultivo, especialmente en la producción de patata de siembra, preferiblemente con medios mecánicos.

En variedades muy sensibles a este virus, poner el cultivo lo más aislado posible de otras parcelas de patata que puedan servir de foco de infección.

Medios químicos

En la producción de patata de siembra, lucha contra los áfidos transmisores de estos virus, mediante la aplicación de insecticidas al follaje en las épocas en que haya vuelos de pulgones, evitando si es posible, que se posen sobre el cultivo, mediante el uso de repelentes.

En caso de necesidad aplicar un herbicida total al final del ciclo de cultivo.

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

Bibliografía

Para más datos, consultar: *"El cultivo de la patata"*. Fernando Alonso Arce. Edición: Mundi Prensa. 2ª Edición 2002.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Año 2010. Patógenos de plantas descritos en España.







FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MALAS HIERBAS

En esta ficha se presentan una serie de fotografías para la identificación de las principales Malas Hierbas del cultivo de Patata.

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:

Artículos divulgativos de manejo de herbicidas

<http://intiasa.es/servagri.htm>

Herbario de Malas Hierbas, Universidad de Córdoba:

<http://www.ias.csic.es/jandujar/herbario/index.html>

Herbario de Malas Hierbas, Universitat de Lleida:

<http://www.malesherbes.udl.cat/web-c.htm>

Herbario de Malas Hierbas, Universidad Pública de Navarra:

http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/familias_lista.htm

Hojas Divulgadoras de Sanidad Vegetal, disponibles en el MAGRAMA, Plataforma del conocimiento para el medio rural y pesquero:

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

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

LIZ (Serv. de información sobre remolacha azucarera):

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

Plantulario de Malherbología, Universidad de Sevilla:

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

Recasens J. y 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.



CORRHUELA MENOR (*Convolvulus arvensis* L.)



1. Semillas de correhuela



2. Plántula procedente de semilla en estado de cotiledones



3. Rebrote de raíz



4. Infestación inicial



5. Planta en flor



6. Detalle de la flor

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

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



1. Detalle de inflorescencia y hojas superiores



2. Plántula en cotiledones y primeras hojas



3. Planta adulta



4. Inflorescencias

Fotografías: M. del Corro Toro (1 y 4), A. Taberner Palou (2 y 3)

HIERBA MORA (*Solanum nigrum* L.)



1. Planta con flor



2. Planta adulta



3. Detalle de las hojas



4. Detalle de planta con fruto



5. Infestación en el cultivo

Fotografías: A. Taberner Palou (1), F. Alonso Arce (2 y 5), M. del Corro Toro (3 y 4)

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



1. Plántula



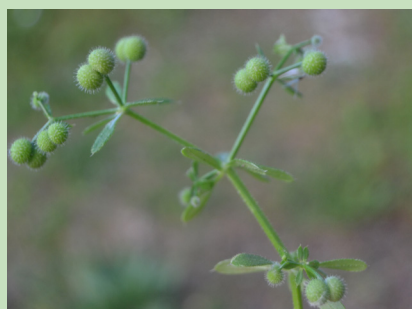
2. Planta adulta



3. Detalle del brote



4. Floración



5. Fructificación



6. Fuerte invasión

Fotografías: INTIA (1, 4 y 6), M. del Corro Toro (2, 3 y 5)

OTRAS DICOTILEDÓNEAS ANUALES



1. Plántula de *Xanthium strumarium*



2. Plántula de *Chenopodium album*



3. Flor de *Diplotaxis erucoides*



4. *Veronica Hederifolia*



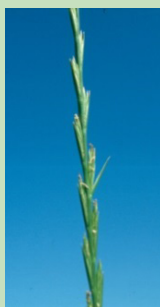
5. *Calendula arvensis*



6. *Crozophora tinctoria*

Fotografías: J. M. Llenes Espigares (1 y 6) y A. Taberner Palou (2), M. del Corro Toro (3, 4 y 5)

GRAMÍNEAS ANUALES



1. Espiga de *Lolium rigidum*



2. Estados iniciales de la emergencia y desarrollo de *Bromus diandrus*



3. *Digitaria sanguinalis*



4. *Echinochloa colona*



5. *Setaria verticillata*



6. Inflorescencia de *Echinochloa crus-galli*

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

