



GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS PISTACHO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS PISTACHO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Madrid, 2018

AGRADECIMIENTOS

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

Coordinadores

Ángel Martín Gil

*SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
MAPAMA*

Gloria Arribas Carrasco

*Dirección Provincial de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Guadalajara
Junta de Comunidades de Castilla la Mancha*

Gonçal Barrios Sanromá

*Servicio de Sanidad Vegetal
Generalitat de Catalunya*

Colaboradores

Agustín Garzón Hidalgo

*CEIGRAM
Universidad Politécnica de Madrid*

Alicia López Leal

*SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial
MAPAMA*

Andreu Taberner Palou

*Servicio de Sanidad Vegetal y Universidad de Lleida
Generalitat de Catalunya*

Carlos Romero Cuadrado

*SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
MAPAMA*

J. Francisco Couceiro López

*Centro de investigación Ambiental El Chaparrillo
Junta de Comunidades de Castilla la Mancha*

María Jesús Arévalo Jiménez

*SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
MAPAMA*

Ricardo Gómez Calmaestra

*SG de Medio Natural
MAPAMA*

Fotografías Generales: Gloria Arribas Carrasco (Portada, Capítulo 2 y Anexos I y II), J. Francisco Couceiro López (Portadilla, Índice, Capítulos 1, 3, 4 y Ficha de Malas Hierbas [Pag. 97]), Agustín Garzón Hidalgo (Capítulos 5, 6 y Ficha de Malas Hierbas [Pags. 90 y 91]), Andreu Taberner Palou (Ficha de Malas Hierbas [Pags. 93 y 94])



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

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

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

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAPAMA

NIPO: 013-18-034-0 (papel)

NIPO: 013-18-035-6 (línea)

ISBN: 978-84-491-1498-4

Depósito Legal: M-4995-2018

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

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

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

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

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

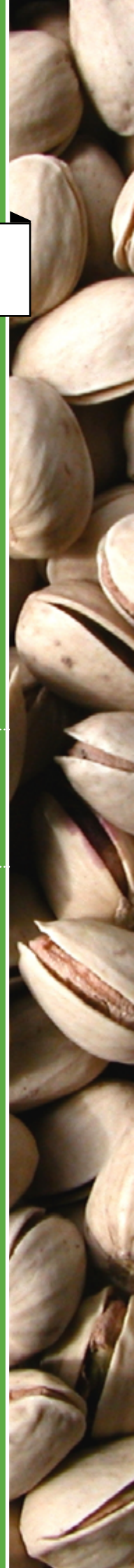
ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ASPECTOS GENERALES	9
3. PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS	13
4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ZONAS DE PROTECCIÓN	17
5. LISTADO DE PLAGAS	21
6. CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS	25
ANEXO I. Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección	37
ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección	41
ANEXO III. Fichas de plagas	45



1

INTRODUCCIÓN





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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



ASPECTOS GENERALES





Aspectos generales de la Gestión Integrada de Plagas

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

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

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

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

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

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

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





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

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

- a) La prevención o la disminución de poblaciones de organismos nocivos hasta niveles no perjudiciales debe lograrse o propiciarse, entre otras posibilidades, especialmente por:
 - rotación de los cultivos,
 - utilización de técnicas de cultivo adecuadas (por ejemplo en cultivos herbáceos: técnica de la falsa siembra, fechas, densidad y profundidad de siembra, sistema adecuado de laboreo, ya sea convencional, mínimo laboreo o siembra directa; y en cultivos arbóreos: sistemas de plantación, fertilización, poda y aclareo adecuados),
 - utilización de material de siembra o plantación certificado libre de agentes nocivos,
 - utilización, cuando proceda, de variedades resistentes o tolerantes a los biotipos de los agentes nocivos predominantes, así como de simientes y material de multiplicación normalizados,
 - utilización de prácticas equilibradas de fertilización, enmienda de suelos, riego y drenaje,
 - prevención de la propagación de organismos nocivos mediante medidas profilácticas (por ejemplo, limpiando periódicamente la maquinaria y los equipos, desinfectando herramientas, 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 umbrales de los organismos nocivos establecidos para la región, las zonas específicas, los cultivos y las condiciones climáticas particulares.
- d) Los métodos biológicos, físicos y otros no químicos deberán preferirse a los métodos químicos. En todo caso, se emplearán de forma integrada con los productos fitosanitarios cuando no permitan un control satisfactorio de las plagas.
- e) Los productos fitosanitarios aplicados deberán ser tan específicos para el objetivo como sea posible, y deberán tener los menores efectos secundarios para la fauna auxiliar, la salud humana, los organismos a los que no se destine y el medio ambiente, de acuerdo con lo dispuesto entre los artículos 30 y 35 del Real Decreto 1311/2012.
- f) Los usuarios profesionales deberán limitar la utilización de productos fitosanitarios y otras formas de intervención a los niveles que sean necesarios, por ejemplo, mediante la optimización de las dosis, la reducción de la frecuencia de aplicación o mediante aplicaciones fraccionadas, teniendo en cuenta que el nivel de riesgo que representan para la vegetación debe ser aceptable, que no incrementan el riesgo de desarrollo de resistencias en las poblaciones de organismos nocivos y que los niveles de intervención establecidos no suponen ninguna merma sobre la eficacia de la intervención realizada. Para este objetivo son muy útiles las herramientas informáticas de ayuda a la decisión cuando se dispongan de ellas.
- g) Cuando el riesgo de resistencia a una materia activa fitosanitaria sea conocido y cuando el nivel de organismos nocivos requiera repetir la aplicación de productos fitosanitarios en los cultivos, deberán aplicarse las estrategias disponibles contra la resistencia, con el fin de mantener la eficacia de los productos. Esto deberá incluir la utilización de materias activas o mezclas con distintos modos de acción de forma alterna.
- h) Los usuarios profesionales deberán comprobar la eficacia de las medidas fitosanitarias aplicadas sobre la base de los datos registrados sobre la utilización de productos fitosanitarios y del seguimiento de los organismos nocivos.



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

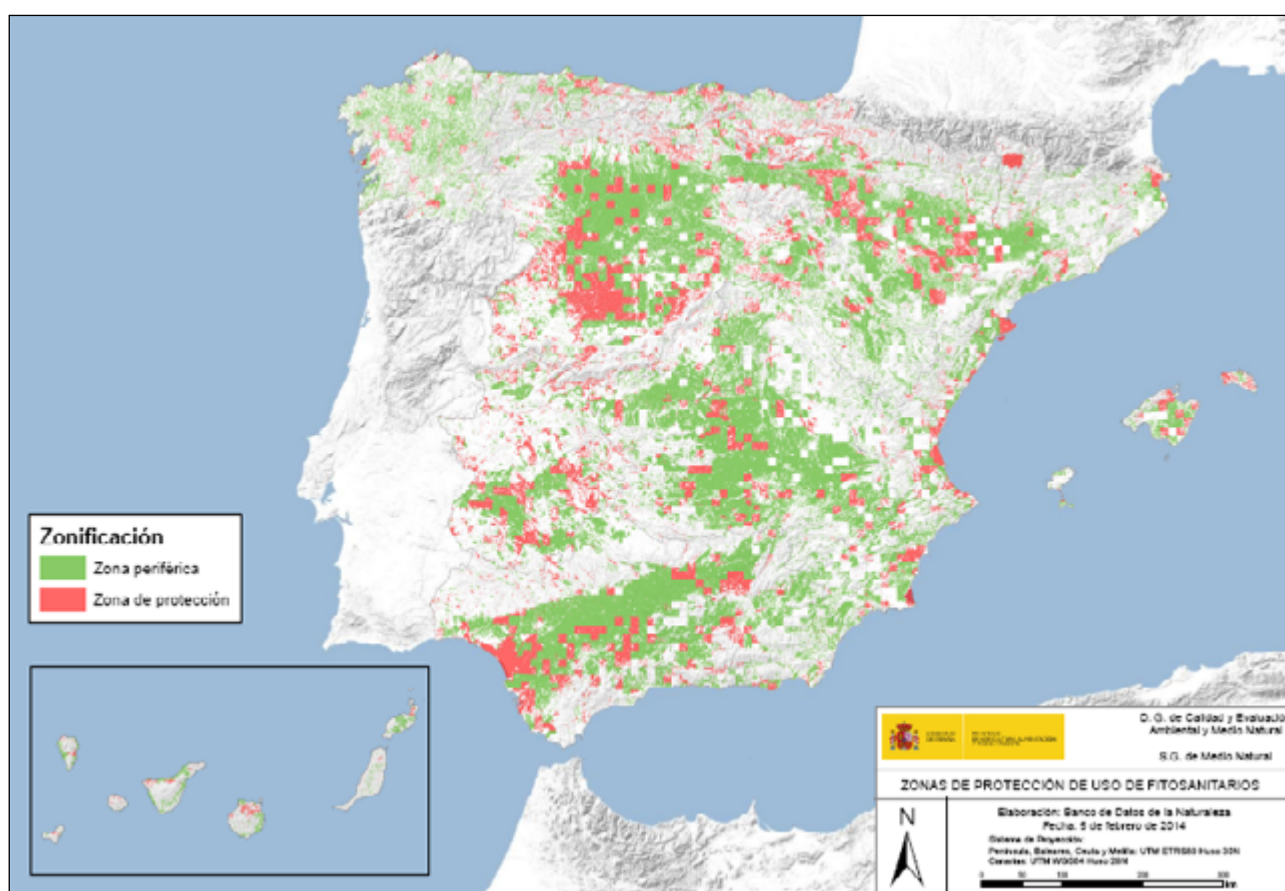




Medidas específicas para zonas de protección

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

De este modo, se han identificado estas zonas, que resultan ser las más sensibles por estar en ellas presentes las especies más amenazadas, tanto de flora como de fauna. Para definir estas zonas (llamadas "Zonas de protección") se ha considerado la presencia de especies protegidas en zonas agrícolas, la red Natura 2000 y la presencia de masas de agua. El resultado ha sido una cartografía con tres grandes niveles de riesgo: zonas agrícolas, zonas periféricas (bajo riesgo) y zonas de protección (alto riesgo). La metodología empleada para la delimitación de estas zonas puede consultarse en el Anexo I.



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

Consulta a través de SIGPAC

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

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

Medidas a aplicar

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

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



1



2

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

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

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

LISTADO DE PLAGAS





PLAGAS

<i>Nezara viridula</i> L. (CHINCHE VERDE)	27	47
<i>Plodia interpunctella</i> Hübner (PIRAL O TINTA DE LA SEMILLA)	27	51
<i>Agonoscena pistaciae</i> Burkhardt & Lauterer, <i>A. targionii</i> Lichtenstein (PSILAS DEL PISTACHO)	28	55
<i>Labidostomis (Clytra) lusitanica</i> (Germar) (CLITRA, GALERUCA, ESCARABAJILLO)	28	59
<i>Vesperus xatarti</i> Duf. (CASTAÑETA)	29	63
<i>Saissetia oleae</i> Bern. (COCHINILLA)	30	67

ENFERMEDADES

<i>Botryosphaeria dothidea</i> (Mougeot) Cesati & de Notaris (anamorfo <i>Fusicoccum aesculi</i> Corda) (BOTRIOSFERA)	31	71
<i>Verticillium dahliae</i> Kleb (VERTICILOSIS)	32	75
<i>Alternaria alternata</i> (Fries) Keissler (ALTERNARIA, ALTERNARIOSIS, TIZÓN TARDÍO)	33	79
<i>Pileolaria terebinthi</i> Castagne = <i>Uromyces terebinthi</i> (de Candolle) Winter (ROYA DEL PISTACHO, ROYA DE LA CORNICABRA)	34	83
<i>Septoria pistacina</i> Allescher, <i>S. pistaciarum</i> Caracc, <i>S. pistaciae</i> Desmaz (SEPTORIA)	34	87

MALAS HIERBAS**Dicotiledóneas anuales**

<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC (JARAMAGO)	35	99
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (BLEDO)	35	99
<i>Chenopodium album</i> L. (CENIZO)	35	99
<i>Portulaca oleracea</i> L. (VERDOLAGA)	35	100
<i>Anacyclus clavatus</i> Pers. (MAGARZA)	35	100
<i>Calendula arvensis</i> L. (CALÉNDULA)	35	100
<i>Geranium rotundifolium</i> L. (SAUSANA)	35	101
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist, <i>C. bonaeriensis</i> (L.) Cronquist y <i>C. sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker (CONYZA)	35	101

Dicotiledóneas plurianuales

<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. (CARDO)	35	101
<i>Convolvulus arvensis</i> L. (CORREHUELA)	35	102
<i>Malva sylvestris</i> L. (MALVA)	35	102

Gramíneas anuales

<i>Lolium rigidum</i> Gaud (VALLICO)	35	102
<i>Bromus</i> spp. (BROMO, ROMPESACOS)	35	103

	Página	
Gramíneas plurianuales		
<i>Cynodon dactylon</i> L. (Pers.) (GRAMA)	35	103
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (SORGO)	35	103

***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
Nezara viridula (CHINCHE VERDE)	No se han desarrollado métodos de muestreo específico, aunque se puede comprobar la presencia de chinches colocando un papel o tela blanca debajo del árbol y golpeando posteriormente las ramas	Eliminar plantas adventicias en las cuales se desarrolla el insecto	No existe un umbral de actuación establecido, se recomienda tratar sólo cuando el 20-25 % de los brotes están atacados	Medios biológicos Existen diversos parasitoides: Himenopteros de las familias Scelionidae y Encyrtidae, que parasitan los huevos, como <i>Trissolcus basalís</i> y <i>Ooencyrtus</i> sp. y un díptero taquinido, <i>Trichopoda pennipes</i> , que realiza su puesta sobre el cuerpo del adulto o ninfa	En la práctica, esta plaga no suele requerir de un tratamiento químico específico Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
Plodia interpunctella (PIRAL O TINTA DE LA SEMILLA)	La colocación de polilleros con feromonas permite realizar un seguimiento de las poblaciones y determinar el momento oportuno de los posibles tratamientos	Ventilar los productos almacenados para evitar aumentos de humedad o temperatura, por debajo de 10 °C <i>Plodia interpunctella</i> detiene su desarrollo	No existe un umbral de actuación establecido, la detección de la plaga es motivo suficiente para intervenir Se deben eliminar las orugas antes de que penetren en el fruto	Medios biológicos Existen diversos parásitos de las larvas como los himenópteros <i>Venturia canescens</i> y <i>Habrobracon hebetor</i> Medios físicos Existen trampas pegajosas que atrapan e inmovilizan las polillas adultas cortando el ciclo reproductor	Limpiar y desinfectar los locales de almacenaje Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Agonoscena pistaciae</i>, <i>A. targionii</i> (PSILAS DEL PISTACHO)</p>	<p>Detección visual de ninfas y de masas algodonosas</p> <p>Recorrer la parcela, prestando atención al envés de las hojas, donde habitualmente se alimentan las ninfas de color amarillento-anaranjado</p>	<p>Mantenimiento de la biodiversidad mediante la implantación de setos refugio de enemigos naturales en las lindes de la parcela, o cubiertas vegetales en las calles del cultivo siempre que las condiciones hídricas lo permitan</p> <p>Si la plaga se presenta en focos aislados se puede recurrir a un lavado del follaje con una solución de jabón líquido, vinagre y agua</p>	<p>No existen umbrales definidos para la psila del pistacho, pero se pueden tomar como referencia los detallados para <i>Cacopsylla pyri</i> en peral:</p> <p>En periodo invernal, 10 adultos/40 golpes resultado de un frappinge o golpeo</p> <p>Hasta finales de mayo, 10% de órganos vegetales ocupados</p> <p>De inicio de junio en adelante, 15% de órganos vegetales ocupados</p>	<p>Medios biológicos Favorecer la presencia de enemigos naturales o liberar en caso necesario insectos depredadores como el neuróptero <i>Chrysoperla carnea</i>, la mariquita <i>Oenopia conglobata</i> y el chinche <i>Anthocoris nemoralis</i>, así como de parasitoides como la avispa <i>Psyllaephagus pistaciae</i></p> <p>Medios físicos Las trampas cromotrópicas adhesivas podrían ayudar en la reducción de las poblaciones de adultos</p>	<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p><i>Labidostomis (Clytra) lusitanica</i> (CLITRA, GALERUCA, ESCARA-BAJILLO)</p>	<p>Vigilar la presencia de hierbas hospedantes de la plaga</p>	<p>Labrar la tierra en invierno cuando las pupas están enterradas</p> <p>Sacudir la planta para recoger adultos</p> <p>En injertos del año con escaso follaje y riesgo de plaga se recomienda no cortar el patrón por encima del punto de injerto para que actúe como cebo distractor</p>	<p>No existe un umbral definido, la presencia de adultos en hojas y brotes es razón suficiente para actuar contra la plaga</p>	<p>Medios biológicos Control de la plaga mediante microorganismos entomopatógenos</p> <p>Tratar de proteger a la avifauna entomófaga (e.j. mirlos, estorninos)</p> <p>Medios físicos En ataques muy localizados golpeo manual de las ramas y recogida de adultos en bolsas</p>	<p>Cualquier insecticida autorizado para esta plaga puede ofrecer un control eficaz</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Vesperus xatarti (CASTAÑETA)</p>	<p>En noviembre-diciembre localizar plastones de huevos bajo la corteza de los árboles</p> <p>Instalar trampas específicas con feromonas a finales de octubre, para el control de vuelo de adultos, que tiene lugar en noviembre-diciembre, realizando un seguimiento de las poblaciones (Para los machos colocar las trampas a una altura normal, ya que pueden volar, mientras que para las hembras deben estar a ras de suelo)</p> <p>Colocación de trampas para huevos en otoño para determinar las curvas de puesta y de eclosión, mediante observaciones periódicas (ej.: dos veces por semana)</p>	<p>Mediante el laboreo del terreno se destruyen muchas larvas, la práctica del no cultivo favorece los ataques de este parásito</p> <p>El descortezado de los árboles con puestas favorece la destrucción de los huevos por parte de depredadores y ayuda a reducir la incidencia de la plaga</p>	<p>La presencia de huevos bajo la corteza es razón para actuar contra la plaga</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Puede realizarse un control biológico mediante diversos nematodos parásitos del género <i>Steinernema</i> incorporados al suelo</p>	<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Saessetia oleae (COCHINILLA)</p>	<p>En junio se realiza un muestreo para determinar la incidencia de la plaga</p> <p>En parcelas con elevados niveles de incidencia realizarse observaciones para determinar el porcentaje de avivación de huevos</p> <p>El momento más sensible a los tratamientos fitosanitarios corresponde al momento en el que se alcanza el 90 % de avivación</p>	<p>Los ataques de esta “cochinilla” pueden verse favorecidos por abonados desequilibrados y por el uso indiscriminado de insecticidas, que destruyen los insectos beneficiosos</p> <p>Medidas culturales como plantaciones no muy densas, podas, nutrición equilibrada sin exceso de nitrógeno y un buen control del riego, en su caso, favorecerán el control natural de la plaga</p> <p>Las podas facilitan la aireación de la copa del árbol lo que repercute negativamente sobre el desarrollo de los estados inmaduros de la cochinilla, ya que son muy sensibles al calor y al viento seco</p>	<p>No existe un umbral de actuación establecido</p> <p>Posible umbral: una hembra o 4 larvas en 10 cm de rama con hojas</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>La cochinilla tiene numerosos parásitos, que a veces detienen la propagación de la plaga:</p> <p>El más importante es el himenóptero <i>Scutellysta cyanea</i>; también <i>Metaphicus flavus</i> y <i>M. lounsburyi</i>, sus larvas se desarrollan bajo el escudo, devorando sus huevos</p> <p>También hay varios coccinélidos que se alimentan de larvas, tales como el <i>Chilocorus bipustulatus</i> o el <i>Exochomus quadrimaculatus</i></p> <p>Otros parásitos son el Coccinélido <i>Rhyzobius lophanthae</i> y los chinches del género <i>Phytocoris</i></p>	<p>Los tratamientos químicos deben hacerse en verano, cuando hayan eclosionado todos los huevos</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Botryosphaeria dothidea</i> (BOTRIOSFERA)</p>	<p>Realizar 2 o 3 inspecciones durante el periodo vegetativo para buscar posibles brotes afectados</p> <p>Durante el invierno buscar lesiones en troncos y ramas y marcar los árboles afectados</p>	<p>Realizar un buen manejo del riego, el riego por goteo disminuye el desarrollo de la enfermedad</p> <p>Eliminar las ramas afectadas mediante un poda correcta, desinfectando las herramientas entre unas plantas y otras</p> <p>No podar después de lluvias o con previsión de precipitaciones en los 4 días siguientes</p> <p>Existe diferente sensibilidad varietal, Kerman es más susceptible a botriosfera, Lassen y Sfax han mostrado más resistencia a diferentes cepas</p>	<p>Hay que actuar cuando se observan los primeros síntomas</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Se ha reportado éxito en el control <i>in vitro</i> con el hongo antagonista <i>paenibacillus lentimorbus</i></p>	<p>Si existen antecedentes en la parcela, es conveniente realizar un tratamiento fungicida en primavera, cuando aparecen las panículas florales</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Verticillium dahliae</i> (VERTICILOSIS)</p>	<p>Observación visual de los síntomas característicos, como la marchitez repentina de las hojas</p>	<p>De forma preventiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Evitar plantar en parcelas que hayan presentado síntomas de la enfermedad, especialmente si han estado plantadas de olivar, algodón u hortícolas (melón, sandía, pimiento, berenjena,... son buenas plantas indicadoras) · Usar plantones libres del patógeno, la utilización de plantas infestadas ha sido una de las principales causas de la expansión de la enfermedad · Limpiar y desinfectar la maquinaria y aperos que pudieran estar contaminados · Evitar el estrés hídrico <p>Si se ha confirmado la presencia de verticilosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Cortar y quemar las ramas · Realizar una fertilización equilibrada y un manejo adecuado del riego · Eliminar malas hierbas sensibles a la verticilosis como <i>Amaranthus</i> y <i>Chenopodium</i> · Solarización del suelo de la planta afectada 	<p>Intervenir con la presencia de los primeros síntomas</p>		<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Alternaria alternata (ALTERNARIA, ALTERNARIOSIS, TIZÓN TARDÍO)</p>	<p>A mediados de julio realizar un primer muestreo de hojas para detectar la posible presencia de alternaria</p> <p>Los primeros síntomas pueden aparecer desde finales de julio a principios de agosto, dependiendo de las condiciones de humedad relativa en la parcela</p>	<p>El control de esta enfermedad requiere de la aplicación combinada de varias estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> · El exceso de riego acentúa la incidencia de la enfermedad, es recomendable el riego por goteo o el subterráneo · La poda invernal favorece la aireación de la copa, reduciendo el riesgo de infección · En caso de presencia de cubierta vegetal en las calles, evitar que las hierbas crezcan en exceso o con mucha densidad · Cosechar lo más temprano posible en parcelas con riesgo de aparición de alternariosis · En caso de infección podar las ramas afectadas y quemar los desechos 	<p>Las medidas han de ser de carácter preventivo, no existe un umbral, por lo que el control se realiza a lo largo de todo el año</p>	<p>Medios biotecnológicos En cultivos in vitro se ha reportado un efecto antagonista por parte de la cepa NRRL B-30408 de <i>Bacillus subtilis</i></p> <p>Medios físicos Realizar una constante limpieza del árbol a base de podas ligeras, poda de ramas secas, recogida y eliminación de racimos secos, sellado de heridas de poda, etc.</p>	<p>Se han detectado resistencias de <i>Alternaria</i> spp. a ciertos grupos de fungicidas, por lo que conviene alternar materias activas con distinto modo de acción</p> <p>Los tratamientos se realizan desde plena floración hasta el verano</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<i>Pileolaria terebinthi</i> (ROYA DEL PISTACHO, ROYA DE LA CORNICABRA)	<p>Observar la posible presencia de pústulas de coloraciones oscuras tanto en el envés de las hojas como en frutos durante la primavera y el verano</p> <p>En verano y otoño, identificar también la aparición de pústulas en el haz de las hojas</p>	<p>Existen diferentes grados de susceptibilidad según cultivares, por lo que la elección del mismo puede determinar el nivel de incidencia de la enfermedad</p> <p>Eliminar las ramas afectadas desinfectando las herramientas</p> <p>Quemar las hojas caídas, así como los frutos momificados y la madera de poda</p> <p>Realizar una fertilización equilibrada, evitar el exceso de nitrógeno</p>	Las medidas son de carácter preventivo		<p>En parcelas con antecedentes, donde puede existir una considerable fuente de inóculo, conviene realizar tratamientos preventivos cuando se prevean condiciones de elevada humedad relativa o lluvias</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<i>Septoria pistacina</i>, <i>S. pistaciae</i> (SEPTORIA)		<p>Podar las ramas infectadas y eliminar las hojas caídas y frutos momificados</p> <p>Quemar los desechos</p> <p>Realizar una fertilización equilibrada</p>			<p>Tratamientos preventivos a partir de la brotación</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
<p><i>Diploaxis erucoides</i> (JARAMAGOS) <i>Amaranthus retroflexus</i> (BLEDO) <i>Chenopodium album</i> (CENIZO) <i>Portulaca oleracea</i> (VERDOLAGA) <i>Anacyclus clavatus</i> (MAGARZA) <i>Calendula arvensis</i> (CALÉNDULA) <i>Geranium rotundifolium</i> (SAUSANA) <i>Conyza canadensis, C. bonaerensis, C. sumatrensis</i> (CONYZA) <i>Cirsium arvense</i> (CARDO) <i>Convolvulus arvensis</i> (CORREHUELA) <i>Malva sylvestris</i> (MALVA) <i>Lolium rigidum</i> (VALLICO) <i>Bromus spp.</i> (BROMO, ROMPESACOS) <i>Cynodon dactylon</i> (GRAMA) <i>Sorghum halepense</i> (SORGO)</p>	<p>Tener en cuenta el historial de la parcela, con especial atención a la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas</p> <p>Observación visual de la parcela, distinguiendo la zona situada bajo la copa de los árboles de la zona entre las filas de los mismos, haciendo un recorrido a lo largo de las filas y también en su sentido transversal</p> <p>Para estimar la densidad de la mala hierba se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En anuales: número de plantas por m² o porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie afectada - En pluri-anales: porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie afectada <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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En anuales: 5 plantas/m² o un 2% de cobertura de la superficie - En perennes: 2% de cobertura de la superficie <p>(Estos datos son orientativos, deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado)</p> <p>Es complejo determinar la densidad de mala hierba que indica que es necesaria una actuación, ya que depende de varios factores como calidad de los suelos, si se trata de secano o regadío, pendiente, densidad, diseño de la plantación etc., por ello, en cada plantación se determinará la densidad a partir de la cual se deberá actuar</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>	<ul style="list-style-type: none"> - Siempre que sea posible, evite los campos que se sabe que están infestados con malezas pluri-anales tales como <i>Sorghum halepense</i>, <i>Convolvulus arvensis</i>, <i>Cynodon dactylon</i> - En nuevas plantaciones realizar un laboreo previo a la plantación y, si existen malas hierbas pluri-anales, controlarlas antes de la preparación final de la tierra - Controlar mediante laboreo los primeros estadios para evitar su expansión buscando con ello actuar en los momentos de mayor sensibilidad de la mala hierba - Labrar las tierras con una labor profunda en noviembre, otra labor de primavera y un pase superficial de cultivador en junio - Impedir nuevos aportes de semillas o tubérculos en tierras, en el cepellón de los plantones, mediante la maquinaria, el agua de riego, el ganado o los estiércoles empleados antes o durante la plantación - En las malas hierbas presentes en el campo debe evitarse su fructificación y producción de semillas, para ello, en el centro de la calle o si es demasiado tarde para la aplicación de un herbicida bajo la zona de goteo del árbol, deberá realizarse un control mecánico - En las calles se puede utilizar vegetación espontánea o sembrada como cubierta vegetal, su control se realizará mediante laboreo o siega - Se pueden emplear acolchados de materiales orgánicos o inertes que impidiendo el paso de la luz eviten la germinación y desarrollo de las malas hierbas - En plantaciones de secano con pluviometrías inferiores a 400 mm y si la problemática de la erosión lo permite, se preferirá el laboreo al control químico <p>Particularidades</p> <p>Conyza</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le afectan las siegas repetidas porque afectan a su floración y fructificación aunque no impidan a veces su rebrote - Puede evitarse la influencia de la luz sobre la germinación de <i>Conyza</i> mediante el mantenimiento de cubiertas vegetales en las calles o en los márgenes de las parcelas y será más efectiva cuanto más densa sea la cubierta - Evitar la dispersión de semillas dentro del campo y entre los campos próximos 	<ul style="list-style-type: none"> - Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente - Debe tenerse en cuenta la especial sensibilidad del pistacho al efecto de los herbicidas - Realizar los tratamientos en los primeros estadios de desarrollo buscando con ello actuar en los momentos en que la mala hierba es lo más sensible posible - Elegir el herbicida dependiendo de la edad de la plantación - En muchos casos para el control de las especies anuales existen herbicidas autorizados en preemergencia - 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>Particularidades</p> <p>Gramíneas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se puede utilizar tanto cualquier herbicida específico para el control de gramíneas y por tanto selectivo del cultivo, como herbicidas no selectivos en aplicaciones dirigidas <p>Dicotiledóneas</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

Malas hierbas Continuación	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
<p><i>Diplotaxis erucoides</i> (JARAMAGOS) <i>Amaranthus retroflexus</i> (BLEDO) <i>Chenopodium album</i> (CENIZO) <i>Portulaca oleracea</i> (VERDOLAGA) <i>Anacyclus clavatus</i> (MAGARZA) <i>Calendula arvensis</i> (CALÉNDULA) <i>Geranium rotundifolium</i> (SAUSANA) <i>Conyza canadensis</i>, <i>C. bonaerensis</i>, <i>C. sumatrensis</i> (CONYZA) <i>Cirsium arvense</i> (CARDO) <i>Convolvulus arvensis</i> (CORREHUELA) <i>Malva sylvestris</i> (MALVA) <i>Lolium rigidum</i> (VALLICO) <i>Bromus</i> spp. (BROMO, ROMPESACOS) <i>Cynodon dactylon</i> (GRAMA) <i>Sorghum halepense</i> (SORGO)</p>	<p>Debe tenerse en cuenta el posible efecto beneficioso de la cubierta vegetal para el control de plagas u otros aspectos positivos como el control de la erosión, en estos casos esta vegetación no se considera perjudicial y se deberá realizar un mantenimiento más que un control de la misma</p> <p>El primer periodo no productivo de una plantación de pistacho se presenta como el más importante para intervenir en la gestión de las malas hierbas</p>		<p>Malas hierbas plurianuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento del terreno para la destrucción de los rizomas que producen los tallos aéreos y para agotar las reservas del aparato vegetativo subterráneo - Enterrar las semillas y llevar los rizomas a la superficie del suelo - 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>Gramíneas y dicotiledóneas anuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - En árboles de menos de 3 años laboreo bajo la zona de goteo en el inicio de las infestaciones para evitar su desarrollo y expansión <p>Gramíneas anuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez establecidas presentan dificultad para ser controladas mediante métodos mecánicos a los que suelen ser poco sensible o se adaptan fácilmente, por ejemplo, a la siega <p>Dicotiledóneas anuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desbroce con máquina - Se controlan bien con laboreo - 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 	

ANEXO I

Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección





Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección

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

1. Especies protegidas y Red Natura 2000

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

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

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

VU= número de especies catalogadas "Vulnerables"

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

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

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

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

Para la Península y Baleares:

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

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

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

Para Canarias:

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

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

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

2. Usos del suelo

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

3. Parcelas SIGPAC

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

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

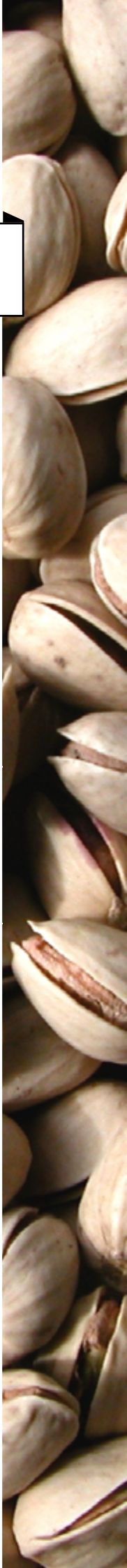
Del mismo modo, las parcelas con más de un 50% de su superficie incluida en la Zona Periférica han sido calificadas en su totalidad en esta categoría, mientras que aquellas con menos de un 50% de su superficie en Zona Periférica han sido excluidas completamente de ésta.

4. Humedales

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

ANEXO II

Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección





Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección.

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

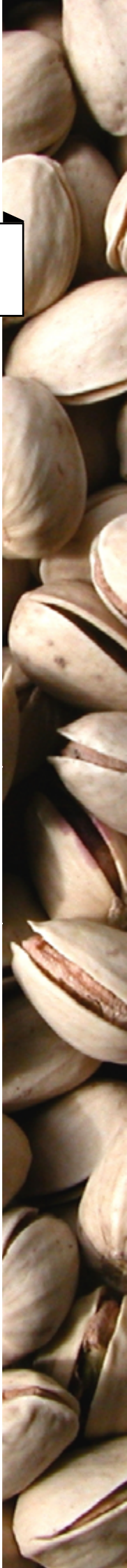
1. Fauna
<u>Invertebrados</u>
Cangrejo de río (<i>Austropotamobius pallipes</i>); <i>Oxygastra curtisii</i> ; <i>Macromia splendens</i> ; Margaritona (<i>Margaritifera auricularia</i>); <i>Osmoderma eremita</i> ; <i>Buprestis splendens</i> ; <i>Baetica ustulata</i> ; Pimelia de las arenas (<i>Pimelia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

2. Flora

Oro de risco (*Anagyris latifolia*); Cebollín (*Androcymbium hierrense*); *Androsace pyrenaica*; Api d'En Bermejo (*Apium bermejoi*); Aguileña de Cazorla (*Aquilegia pyrenaica* subsp. *cazorlensis*); Arenaria (*Arenaria nevadensis*); Margarita de Lid (*Argyranthemum lidii*); Magarza de Sunding (*Argyranthemum sundingii*); Margarita de Jandía (*Argyranthemum winteri*); Manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*); Esparraguera de monterverde (*Asparagus fallax*); Estrella de los Pirineos (*Aster pyrenaicus*); *Astragalus nitidiflorus*; Cancellillo (*Atractylis arbuscula*); Piña de mar (*Atractylis preauxiana*); Tabaco gordo (*Atropa baetica*); Bencomia de Tirajana (*Bencomia brachystachya*); Bencomia de cumbre (*Bencomia exstipulata*); Bencomia herreña (*Bencomia sphaerocarpa*); *Borderea chouardii*; *Centaurea borjae*; Cabezón herreño (*Cheirolophus duranii*); Cabezón de Güi-Güi (*Cheirolophus falcisectus*); Cabezón gomero (*Cheirolophus ghomerytus*); Cabezón de Añavingo (*Cheirolophus metlesicsii*); Cabezón de las Nieves (*Cheirolophus santos-abreui*); Cabezón de Tijarafe (*Cheirolophus sventenii gracilis*); Helecha (*Christella dentata*); Garbancera canaria (*Cicer canariensis*); Jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*); *Coincya rupestris* subsp. *rupestris*; Corregüelón de Famara (*Convolvulus lopezsocasi*); Corregüelón gomero (*Convolvulus subauriculatus*); *Coronopus navasii*; Colino majorero (*Crambe sventenii*); Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*); Dafne menorquí (*Daphne rodriguezii*); Esperó de Bolós (*Delphinium bolosii*); Helecho de sombra (*Diplazium caudatum*); Jaramago de Alborán (*Diplotaxis siettiana*); Trébol de risco rosado (*Dorycnium spectabile*); Drago de Gran Canaria (*Dracaena tamaranae*); *Dracocephalum austriacum*; Taginaste de Jandía (*Echium handiense*); *Erodium astragaloides*; Geranio del Paular (*Erodium paularense*); Alfirello de Sierra Nevada (*Erodium rupicola*); Tabaiba amarilla de Tenerife (*Euphorbia bourgeauana*); Lleterera (*Euphorbia margalidiana*); Tabaiba de Monteverde (*Euphorbia mellifera*); Socarrell bord (*Femeniasia balearica*); Mosquera de Tamadaba (*Globularia ascanii*); Mosquera de Tirajana (*Globularia sarcophylla*); Jarilla de Guinate (*Helianthemum bramwelliorum*); Jarilla peluda (*Helianthemum bystropogophyllum*); *Helianthemum caput-felis*; Jarilla de Famara (*Helianthemum gonzalezferreri*); Jarilla de Inagua (*Helianthemum inaguae*); Jarilla de Las Cañadas (*Helianthemum juliae*); Jarilla de Agache (*Helianthemum teneriffae*); Yesquera de Aluce (*Helichrysum alucense*); *Hieracium texedense*; Orquídea de Tenerife (*Himantoglossum metlesicsianum*); *Hymenophyllum wilsonii*; Lechuguilla de El Fraile (*Hypochoeris oligocephala*); Naranjero salvaje gomero (*Ilex perado* subsp. *lopezilloi*); 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





Nezara viridula L. (CHINCHE VERDE)



1. Adulto de *N. viridula*



2. Adulto de *N. viridula*

Fotografías: J. Francisco Couceiro López

Descripción

Estas chinches, como todos los hemípteros, son insectos chupadores, provistos de un pico articulado que repliegan entre las patas. Es una especie muy polífaga que se alimenta de todo tipo de plantas hortícolas, aunque de manera puntual también puede provocar daños en viñedo, frutales y en este caso pistachos.

Inverna en estado adulto guarecida en diversos refugios, como hojas secas o en el suelo, de donde sale ya entrada la primavera para alimentarse. Deposita los huevos en grupos en el envés de las hojas. Los huevos tienen forma de cilindritos rojizos, con un opérculo en la base superior; al cabo de una semana poco más o menos, según la temperatura, se avivan y salen las larvas levantando el opérculo.

Inicialmente, las larvas son amarillas con pintas negras, oscureciéndose después de la primera muda, tomando el color verde al pasar al estado de ninfa. Cambia la piel cinco veces en total. Tienen un tamaño máximo de 15 mm.

El adulto es grande, con forma de escudo, de 14 a 16 mm de longitud por 8 ó 9 de ancho. Tiene color verde con tres pequeñas manchas más claras en el escutelo. Si se las molesta o se sienten amenazadas segregan unas sustancias con un olor desagradable.

Tienen dos generaciones al cabo del año. Las ninfas recién eclosionadas se comportan de forma gregaria hasta el tercer estado de desarrollo. Tras completar cinco estadios, alcanzan el estado adulto, dando lugar a una segunda generación, que es la más numerosa.

Síntomas y daños

Los daños son directos, en general de poca importancia y esporádicos. Realizan picaduras y chupan los jugos, lo que puede provocar la caída o el abortamiento de los frutos cuando éstos son pequeños. Los frutos mayores resisten mejor, pero al secarse la parte dañada se impide el crecimiento o el desarrollo normal de los mimos.

Periodo crítico para el cultivo

Debido al desarrollo de las larvas, preferiblemente sobre los frutos en formación, el período crítico abarca desde el cuajado del fruto hasta el otoño.

Estado más vulnerable de la plaga

Las etapas más sensibles de esta plaga son los primeros estados larvarios.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

No se han desarrollado métodos de muestreo específico, aunque sí es recomendable comprobar que los daños observados en la plantación hayan sido producidos realmente por la chinche. Para ello se recomienda la técnica de golpeo en una rama con síntomas y colocar un papel o tela debajo; si hay presencia de chinches se distinguen fácilmente sobre la superficie del papel o tela.

Medidas de prevención y/o culturales

Eliminar plantas adventicias en las cuales se desarrolla el insecto.

Umbral/Momento de intervención

No existe un umbral de actuación establecido. Se recomienda tratar sólo cuando el 20-25 % de los brotes están atacados.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Existen diversos parásitos de sus huevos como los himenópteros de las familias Scelionidae y Encyrtidae: las avispijas *Trissolcus basalus* y *Ooencyrtus* sp. pueden parasitar una puesta entera.

Trichopoda pennipes es un díptero taquírido que parasita adultos y raramente ninfas. Deposita un huevo sobre el cuerpo del adulto o ninfa y tras la eclosión la larva penetra en su cuerpo provocándole a la larga la muerte, no obstante, mientras el insecto vive sigue causando daños.

Se han citado algunas especies de arañas como depredadoras de segundo estadio ninfal y hormigas como depredadores de huevos, aunque su efecto sobre el control de la plaga tiene poca importancia.

Medios químicos

En la práctica, esta plaga no suele requerir de un tratamiento químico específico.

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

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; CORONADO, J.M.; MENCHÉN, M. T.; MENDIOLA, M. A. (2000). *El cultivo del pistachero*. Editorial Agrolatino, S.L.

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.

CATALÁN, J.; VERDÚ, M.J. (2005). *Evaluación de dos parasitoides de huevos de Nezara viridula*. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 31: 187-197



***Plodia interpunctella* Hübner (PIRAL O TINTA DE LA SEMILLA)**



1. Adulto de *P. Interpunctella* y daños producidos por sus larvas en el fruto



2. Adulto de *P. interpunctella*

Fotografías: J. Francisco Couceiro López (1), INTIA (2)

Descripción

Este lepidóptero es una plaga común en los productos almacenados y podemos encontrarla sobre todo en frutos secos como nueces, almendras, pistachos, etc. Se le conoce también como palomilla, polilla bandeada y polilla india de la harina.

Los adultos no producen daños y son buenos voladores. Vuelan por la noche y se ven atraídos por las luces. Tienen una envergadura de 16-20 mm; el primer tercio de las alas anteriores es de color gris claro y los otros dos tercios son de color marrón con tonos cobrizos.

Las hembras realizan la puesta de noche sobre los frutos y está compuesta de 100 a 500 huevos pequeños aislados o en grupos, no pegajosos, de tamaño inferior a 0,5 mm.

La larva tiene un color blanquecino amarillento, ligeramente rosado o verdoso, con la cabeza marrón, 3 pares de patas verdaderas y 4 pares de falsas patas provistas de ganchos, alcanzando un tamaño en su máximo desarrollo de unos 12 mm.

Las larvas neonatas se suelen localizar en las fisuras y grietas que tienen los alimentos, dejando al alimentarse un tejido sedoso donde acumulan sus excrementos y restos de sustrato alimenticio, formando una cavidad o túnel donde refugiarse. Su ciclo biológico dura aproximadamente 25 días a 30 °C y humedad relativa del 70 %.

Para realizar la fase de pupa, las larvas abandonan el alimento atacado y se instalan en lugares protegidos, por lo que se les puede encontrar moviéndose por las paredes y techos de los locales.

El número de generaciones por año es de 4 a 6. El ciclo vital completo a 30 °C dura 30-35 días, pero puede llegar a 280 días si no hay alimento o la temperatura no es adecuada.

Síntomas y daños

Las larvas se introducen en el interior de los frutos almacenados donde practican galerías. Aparte de los daños directos sobre los frutos, al quedar mezcladas las telas que producen con deyecciones, exuvios, etc., los perjudican y deprecian considerablemente su valor, llegando a veces a quedar inservibles comercialmente.

Periodo crítico para el cultivo

Esta plaga no afecta al cultivo en campo, sólo ataca al fruto almacenado.

Estado más vulnerable de la plaga

Las larvas son difíciles de alcanzar cuando están ocultas en los alimentos, y no son visibles hasta que migran. En la fase adulta pueden atraparse mediante trampas adhesivas.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

La colocación de polilleros con feromonas permite realizar un seguimiento de las poblaciones y determinar el momento oportuno de los posibles tratamientos.

Medidas de prevención y/o culturales

La ventilación de productos almacenados es muy importante, a fin de evitar aumentos de humedad o temperatura. Por debajo de 10 °C *Plodia interpunctella* detiene su desarrollo.

Umbral/Momento de intervención

No existe un umbral de actuación establecido. Sin embargo, la sola detección de la plaga debería ser suficiente, ya que se debería eliminar a las orugas antes de que penetren en el fruto.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Existen diversos parásitos de las larvas de polilla bandeada, como los himenópteros *Venturia canescens* y *Habrobracon hebetor*, o parásitos de huevos como el himenóptero *Trichogramma pretiosum*.

Medios físicos

Existen trampas pegajosas no tóxicas que cortan el ciclo reproductor del insecto atrapando e inmovilizando a las polillas adultas.

Medios químicos

Limpieza y desinfección de los locales de almacenamiento.

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

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; CORONADO, J.M.; MENCHÉN, M. T.; MENDIOLA, M. A. (2000). *El cultivo del pistachero*. Editorial Agrolatino, S.L.

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013).
El cultivo del pistacho. Mundi-Prensa.



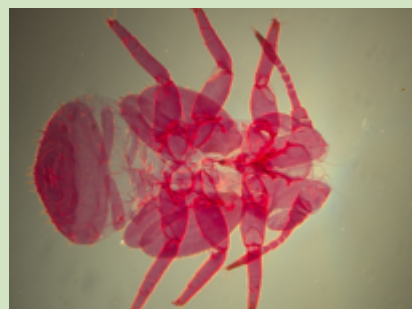
***Agonoscena pistaciae* Burkhardt & Lauterer, *A. targionii* Lichtenstein (PSILAS DEL PISTACHO)**



1. Huevos eclosionados, ninfas de primeros estadios y restos de "algodoncillo" en el envés de las hojas



2. Distintos estadios sobre hoja de cornicabra. Presencia de gotas de melaza



3. Ninfa de quinto estadio de *Agonoscena pistaciae*

Fotografías: Juan Pablo Ruiz Blázquez (1), J. Francisco Couceiro López (2), Pedro del Estal Padillo (3)

Descripción

Las distintas especies de psila que atacan al pistacho son insectos chupadores hemípteros de la familia de los psílidos. Hibernan en estado adulto, retomando la actividad en primavera.

Al comienzo de la primavera, las hembras depositan los huevos mayoritariamente en el envés de las hojas jóvenes, aunque también lo hacen sobre brotes tiernos. Una característica de esta psila es que los huevos, de color amarillento, son insertados por las hembras en el tejido vegetal.

Las ninfas son poco móviles, de color amarillento-anaranjado y secretan ceras blanquecinas que forman una masa algodonosa. Los adultos tienen dos pares de alas membranosas, generalmente miden 1,2-1,8 mm de longitud y presentan coloración marronácea.

Resulta destacable indicar que el desarrollo de la población adulta de *Agonoscena* se puede evaluar en dos fases. La primera, desde principios de abril hasta finales de julio, caracterizada por un desarrollo poblacional lento; la segunda, desde finales de julio hasta la caída de las hojas.

A menudo la densidad de población tiene un repunte en otoño, si las condiciones son favorables para la plaga.

Síntomas y daños

Las ninfas y los adultos se alimentan succionando la savia de las partes jóvenes principalmente. Los síntomas que produce son amarilleamiento foliar, enrollamiento de hojas y necrosis de las mismas, que termina en defoliación prematura del árbol. Cuando se producen ataques severos puede tener lugar la caída de las yemas florales de la campaña siguiente, debilitándose el árbol. Además, la secreción de melaza puede inducir la aparición de hongos saprófitos ('negrilla') en hojas, ramas y en el suelo bajo la copa.

Periodo crítico para el cultivo

Desde brotación hasta pasada la cosecha de los frutos, momento en el cual la psila puede repuntar. Las poblaciones de la plaga al final de la campaña influirán en la intensidad del ataque al comienzo de la siguiente.

Estado más vulnerable de la plaga

Los estadios más vulnerables son los juveniles, ya que además presentan movilidad reducida. Sin embargo, el hecho de que éstos se alimenten normalmente en el envés de las hojas y produzcan

secreciones cerosas puede dificultar el control por medio de fitosanitarios que actúan por contacto.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Detección visual de ninfas y de masas algodonosas. Recorrer la parcela, prestando atención al envés de los folíolos de las hojas, donde habitualmente se encuentran alimentándose las ninfas de color amarillento- anaranjado.

Medidas de prevención y/o culturales

El mantenimiento de la biodiversidad mediante la implantación de setos refugio de enemigos naturales en las lindes de la parcela, o las cubiertas vegetales en las calles del cultivo siempre que las condiciones hídricas lo permitan, ofrecen una regulación natural de las poblaciones de la plaga, manteniéndolas por debajo de los umbrales de daños.

Si la plaga se presenta en focos aislados se puede recurrir a un lavado del follaje con una solución de jabón líquido, vinagre y agua (en proporción 3:2:1000).

Umbral/momento de intervención

No existen umbrales definidos para la psila del pistacho, pero se pueden tomar como referencia los detallados para *Cacopsylla pyri* en peral (en periodo invernal, 10 adultos/40 golpes resultado de un *frappage* o golpeo; hasta finales de mayo, 10% de órganos vegetales ocupados descontando los que estén ocupados por fauna auxiliar; desde inicio de junio en adelante, 15% de órganos vegetales ocupados descontando los que estén ocupados por fauna auxiliar).

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Hay que favorecer la conservación de los enemigos naturales espontáneos y realizar liberaciones de los mismos en caso de ser necesario. La presencia de insectos depredadores como el neuróptero *Chrysoperla carnea*, la mariquita *Oenopia conglobata* y el chinche *Anthocoris nemoralis*, así como de parasitoides como la avispa *Psyllaephagus pistaciae*, adquiere una gran importancia.

Medios físicos

Las trampas cromotrópicas adhesivas podrían ayudar en la reducción de las poblaciones de adultos.

Medios químicos

En el caso de tener que recurrir a medios de control químico, es recomendable cambiar el grupo (modo de acción) de los insecticidas en los tratamientos, a fin de evitar la aparición de resistencias en la plaga. Los productos se han de aplicar conforme a las indicaciones del fabricante, no excediendo nunca la dosis máxima recomendada y respetando los plazos de seguridad.

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

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.

GARZÓN, A.; BENGOCHEA, P.; HIERNAUX, L. (2014). *Técnicas y métodos ecológicos de equilibrio entre parásitos, patógenos y cultivos*. Ediciones Paraninfo.

PANAHI, B.; BASIRAT, M.; HOSSEINIFARD, S.J. (2013). *The Effect of Liquid Detergent on Common Pistachio Psylla, Agonoscena pistaciae, Soil and Plant*. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, vol. 6(12), 794-807.



***Labidostomis (Clytra) lusitanica* (Germar) (CLITRA, GALERUCA, ESCARABAJILLO)**



1. Clytra sobre hojas de *Pistacia vera*



2. Adultos de Clytra sobre hoja de cornicabra



3. Adulto de Clytra alimentándose



4. Ataque intenso sobre injerto de pistacho recién brotado

Fotografías: J. Francisco Couceiro López (1 a 3), Juan Pablo Ruiz Blázquez (4)

Descripción

Se trata de un coleóptero defoliador de la familia de los crisomélidos. Está presente en multitud de áreas de la geografía peninsular.

Los adultos poseen el tórax de color negro metálico y miden entre 6-12 mm de longitud. Los élitros son de color anaranjado, con dos puntos negros, uno en cada hombro. Tienen un marcado dimorfismo sexual, las patas delanteras de los machos son más largas que las de las hembras, y éstos presentan la parte superior del tórax más desarrollada que la de las hembras.

Los huevos son cilíndricos y acaban en un vértice cónico; son inicialmente de color claro y se van oscureciendo a medida que evolucionan hacia la eclosión. Las larvas poseen unos 15 mm de longitud y son de color crema.

Durante el mes de mayo (aunque depende de las condiciones climáticas) los adultos se desplazan desde las hierbas próximas a las plantaciones, permaneciendo en los árboles jóvenes de cuyas hojas tiernas se alimentan vorazmente, pudiéndolo defoliar en pocas horas.

Los acoplamientos tienen lugar en los mismos árboles, aunque luego se desplazan a la maleza donde realizan su puesta en hojas y ramitas en grupos de unos 10 huevos que eclosionan a

los 12 días. Cuando salen las larvas se refugian en el suelo, hojas secas, etc. Si las condiciones atmosféricas son propicias puede haber una segunda generación.

Síntomas y daños

El adulto de este coleóptero devora las hojas del pistacho con mucha rapidez, en su voracidad a veces sólo dejan intactos los nervios de las hojas, con el consiguiente debilitamiento del árbol o la muerte en casos graves.

Se le debe prestar una especial atención por los cuantiosos daños que puede llegar a ocasionar, sobre todo en las plantaciones más jóvenes o en las hojas más tiernas de los árboles adultos. En pocas horas pueden acabar con árboles de 1-2 años, pelando incluso la corteza de las ramas.

Los árboles mayores sólo son atacados cuando no encuentran árboles jóvenes de los que alimentarse.

Periodo crítico para el cultivo

Esta plaga actúa preferentemente durante el mes de mayo afectando a las hojas y brotes tiernos. Las plantas jóvenes son muy sensibles.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Hay que vigilar la presencia de hierbas hospedantes de la plaga (e.g. crucíferas del género *Eruca* sp.) en parcelas colindantes, en las cunetas y lindes, así como en las propias calles del cultivo. Son un buen indicador de la presencia de este coleóptero. A menudo (si las condiciones son favorables) los ataques son repentinos y devastadores, localizándose por lo general en focos aislados de la plantación.

Medidas de prevención y/o culturales

Se aconseja como medida preventiva, realizar movimientos de la tierra en invierno cuando las pupas están enterradas. Labrando el terreno se destruyen muchas larvas. La práctica del no cultivo favorece los ataques de este parásito.

Otra técnica ecológica para combatir esta plaga consiste en sacudir la planta para que los adultos caigan al interior de una bolsa colocada debajo de los árboles afectados. Caen muy fácilmente, sobre todo a primeras horas de la mañana; más entrado el día suelen escapar volando.

Cuando estos coleópteros atacan a un injerto de pistacho del mismo año el riesgo para la planta es mayor debido al escaso follaje. En este caso, se puede recomendar no cortar el patrón por encima del punto de injerto para que actúe como 'cebo distractor'.

Umbral/momento de intervención

No existe un umbral definido, la presencia de adultos en hojas y brotes tiernos en algún árbol de la plantación sería razón suficiente para actuar contra la plaga.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Control de la plaga mediante microorganismos entomopatógenos.

Es conveniente tratar de proteger a la avifauna entomófaga (e.g. mirlos, estorninos).

Medios físicos

Si se trata de ataques muy localizados se puede recurrir al golpeo manual de las ramas y a la recogida de los insectos en bolsas.

Medios químicos

Existen productos autorizados en Agricultura Ecológica, que aunque son menos eficaces que los empleados en tratamientos convencionales, son más respetuosos con el entorno.

En ataques fuertes, cualquier insecticida de los autorizados para esta plaga en cultivo de pistacho puede ejercer un control eficaz.

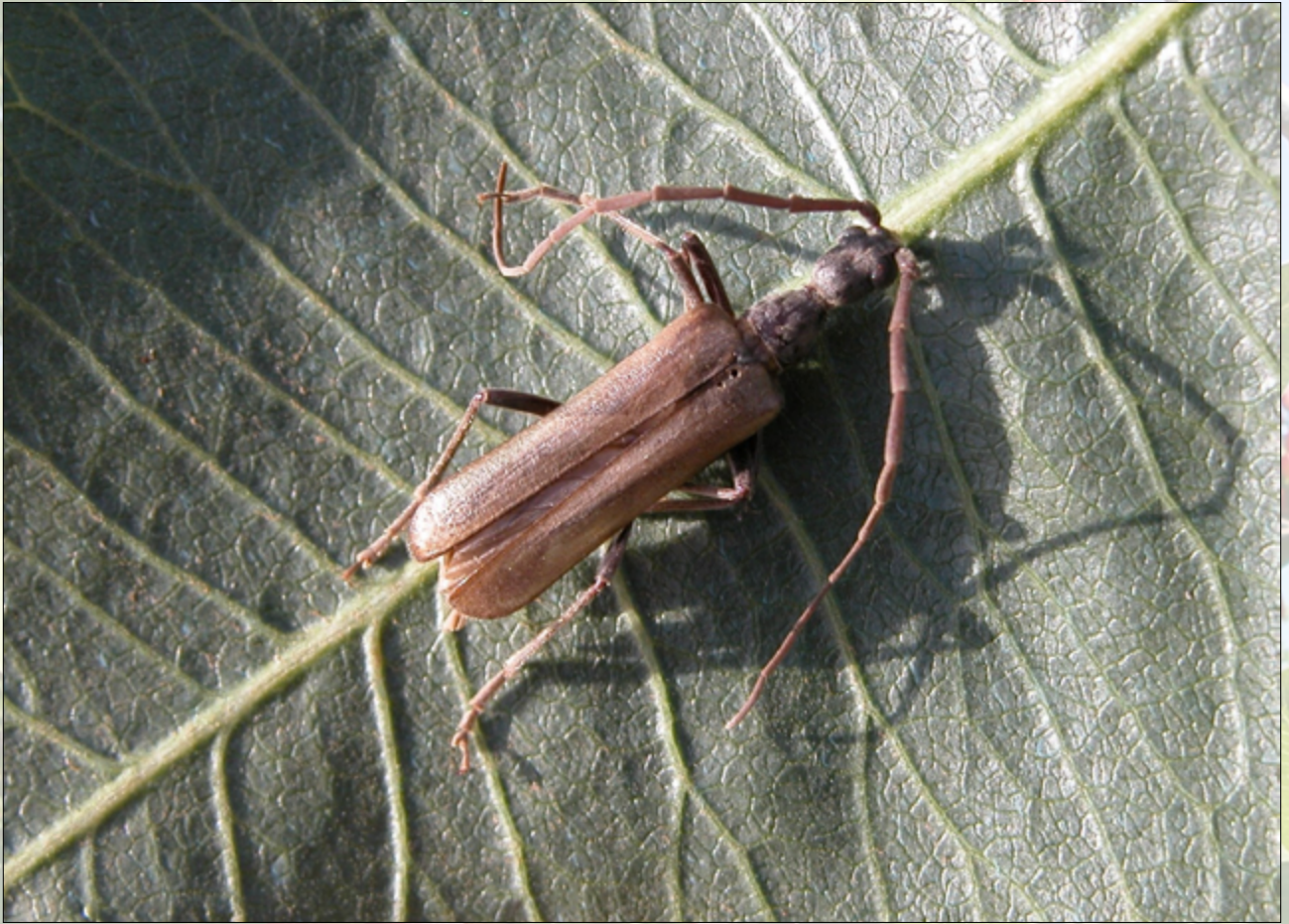
Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a consultar en la dirección web:

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.

GARZÓN, A.; BENGOCHEA, P.; HIERNAUX, L. (2014). *Técnicas y métodos ecológicos de equilibrio entre parásitos, patógenos y cultivos*. Ediciones Paraninfo.



***Vesperus xatarti* Duf. (CASTAÑETA)**



1. Adulto macho de castañeta

Fotografías: J. Francisco Couceiro López

Descripción

Se trata de un coleóptero polífago que se distribuye por toda la península ibérica. Los adultos de este coleóptero tienen un marcado dimorfismo sexual. Los machos son más pequeños que las hembras, los élitros les cubren todo el abdomen y tienen las antenas más largas que el cuerpo. Las hembras, de mayor tamaño, tienen las antenas más cortas que el cuerpo y los élitros no se juntan. La longitud de los adultos oscila entre 20 y 30 mm.

La larva, en sus primeros estadios tiene forma cilíndrica, y está recubierta de pelos largos; luego se va volviendo rechoncha. Es de color blanco con pelos rojizos, y sus patas son muy cortas y rígidas. Puede alcanzar 25 mm de longitud.

En otoño aparecen los primeros adultos escalonadamente. En invierno la hembra realiza la puesta bajo la corteza de la planta, pudiendo depositar más de 500 huevos. Al final del invierno o ya entrada la primavera, salen las larvas que se dirigen a las raíces para alimentarse de ellas durante dos o tres años hasta completar su desarrollo. A continuación pupan y aparecen los nuevos adultos cerrándose el ciclo.

Síntomas y daños

Las larvas muerden y destruyen las raíces, debilitando la planta. Los daños más importantes se producen en plantas jóvenes, a las que incluso puede llegar a matar.

Los síntomas son típicos de mal funcionamiento del sistema radical: falta de vigor, decoloración y descenso de la producción, en ocasiones puede morir la planta. Los ataques suelen aparecer en rodales.

Pese a todo, esta plaga no es demasiado importante.

Periodo crítico para el cultivo

Las plantas jóvenes son muy sensibles.

Estado más vulnerable de la plaga

El estado más sensible es cuando las larvas recién nacidas se dejan caer al suelo y antes de que penetren en las raíces (finales de febrero hasta abril, incluso mitad de mayo en zonas más frías de la península).

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

En noviembre-diciembre localizar plastones de huevos bajo la corteza de los árboles.

Se pueden instalar trampas específicas con feromonas a finales de octubre, para el control de vuelo de adultos, que tiene lugar en noviembre-diciembre, realizando un seguimiento de las poblaciones para determinar el momento oportuno de los posibles tratamientos. Para los machos pueden colocarse las trampas a una altura normal, ya que pueden volar, mientras que para las hembras deben estar a ras de suelo.

Se puede determinar la curva de puesta mediante la colocación de trampas para huevos en otoño; para obtener las curvas de oviposición y de eclosión de huevos, realizar observaciones periódicas (dos veces por semana), controlando la evolución.

También puede seguirse la curva de eclosión de huevos, que es la que más interesa, por observación visual periódica de plastones, localizados y señalizados previamente en invierno.

Medidas de prevención y/o culturales

Esta plaga prefiere suelos secos y pedregosos, el laboreo del terreno puede ayudar a controlarla ya que se destruyen muchas larvas. La práctica del no cultivo favorece los ataques de este parásito.

El descortezado de los árboles con puestas favorece la destrucción de los huevos por parte de depredadores y ayuda a reducir la incidencia de la plaga.

Umbral/Momento de intervención

La presencia de huevos bajo la corteza, generalmente en rodales, es razón suficiente para actuar.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Puede realizarse un control biológico de la plaga mediante diversos nematodos parásitos del género *Steinernema*, incorporados al suelo, que debe estar en adecuadas condiciones de humedad.

Medios químicos

Normalmente no se realizan tratamientos.

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

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; CORONADO, J.M.; MENCHÉN, M. T.; MENDIOLA, M. A. (2000). *El cultivo del pistachero*. Editorial Agrolatino, S.L.

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.



***Saissetia oleae* Bern. (COCHINILLA)**



1. Huevos de cochinilla



2. Cochinilla adulta

Fotografías: Jordi Mateu Pozuelo

Descripción

La cochinilla es un homóptero que afecta al olivo, cítricos y otros frutales como el pistachero.

La hembra alcanza, en estado adulto de 3 a 5 mm de longitud, tiene forma semiesférica, y es similar a un grano de pimienta, de color marrón cada vez más oscuro. Posee un relieve en forma de H característico. Las hembras son inmóviles y quedan adheridas a la planta. Se desconoce el macho (reproducción por partenogénesis).

La hembra deposita más de un millar de huevecillos que quedan debajo de su cuerpo. Los huevos son elipsoides, de color rosado, de un tercio de mm de longitud.

Las larvas tienen contorno ovalado, son inmóviles, de color terroso o amarillento, con longitud inferior a 3 mm.

Tiene este insecto, en general, dos generaciones anuales. Al comienzo de la primavera, aparecen las primeras larvas que se fijan en nuevas brotaciones normalmente sobre el haz, en el nervio central. Cuando completan sus dos mudas se dirigen a las ramas, transformándose en adultos en verano. Los adultos más precoces de esta primera generación pueden dar lugar a una segunda, empezando a dar larvas desde ese mismo otoño.

Síntomas y daños

Esta plaga produce daños en primavera y verano hasta que las temperaturas se elevan por encima de los 32 °C. Suele preferir los árboles de crecimiento vigoroso.

Se manifiesta por la presencia en las ramas y ramillas de una especie de costras o verrugas semiesféricas, que son las hembras, produciéndose un debilitamiento generalizado de la planta por succión de savia.

También produce un daño indirecto porque segrega una sustancia pegajosa y azucarada como melaza que embadurna las hojas y ramas, que propicia la aparición del hongo negrilla, restando capacidad fotosintética a la planta.

Periodo crítico para el cultivo

La brotación y floración de los árboles es un período crítico.

Estado más vulnerable de la plaga

Las etapas más sensibles para el control de este parásito, son los primeros estados larvarios, cuando han eclosionado el 90 % de larvas, cuyo indicador es el cambio de color del interior del caparazón que pasa del rosa al blanco (caspilla interior). Un punto a favor con este insecto, es que su desarrollo es bastante homogéneo, al menos en la primera generación.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

En junio se realiza un muestreo para determinar la incidencia de la plaga.

En parcelas con incidencia elevada puede realizarse observaciones para la determinación del “% de avivación de huevos”. La determinación de este parámetro es importante en parcelas con niveles altos, ya que cuando se alcance el 90 % de avivación, será el momento en el que este agente sea sensible a los tratamientos fitosanitarios para su control.

Medidas de prevención y/o culturales

Los ataques de esta “cochinilla” pueden verse favorecidos por abonados desequilibrados y por el uso indiscriminado de insecticidas, que destruyen los insectos beneficiosos.

Las altas temperaturas estivales, acompañadas de vientos secos, provocan mortalidades superiores al 95 % en los estados larvarios. La aplicación de medidas culturales como plantaciones no muy densas, podas, nutrición equilibrada sin exceso de nitrógeno y un buen control del riego, en su caso, favorecerán el control natural de la plaga.

Las podas facilitan la aireación de la copa del árbol lo que repercute negativamente sobre el desarrollo de los estados inmaduros de la cochinilla, ya que estas son muy sensibles al calor y al viento seco.

Umbral/Momento de intervención

No existe un umbral de actuación establecido.

Posible umbral: una hembra o 4 larvas en 10 cm de rama con hojas.

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 cochinilla tiene numerosos parásitos, que a veces detienen la propagación de la plaga. El más importante es el himenóptero *Scutellysta cyanea*; también *Metaphycus flavus* y *M. lounsburyi*. Sus larvas se desarrollan bajo el escudo, devorando sus huevos. También hay varios coccinélidos que se alimentan de larvas, tales como el *Chilochorus bipustulatus* o el *Exochomus quadrimaculatus*. Otros parásitos son la mariquita *Rhyzobius lophanthae* y los chinches del género *Phytocoris*, los cuales, durante el periodo de marzo a abril, se alimentan de sus huevos y de sus estadios juveniles.

Medios químicos

Los tratamientos químicos deben hacerse en verano, cuando hayan eclosionado todos los huevos.

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

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; CORONADO, J.M.; MENCHÉN, M. T.; MENDIOLA, M. A. (2000). *El cultivo del pistachero*. Editorial Agrolatino, S.L.

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.



***Botryosphaeria dothidea* (Mougeot) Cesati & de Notaris (anamorfo *Fusicoccum aesculi* Corda) (BOTRIOSFERA)**



1. Lesiones necróticas circulares en hojas



2. Brote necrosado (coloración negruzca)



3. Frutos infectados con punteaduras necróticas

Fotografías: Themis J. Michailides (1 y 3), J. Francisco Couceiro López (2)

Descripción

El hongo que produce esta enfermedad es un ascomiceto que se propaga por el aire y que produce micosis vasculares en numerosas especies vegetales, entre las que podemos destacar el almendro, el nogal y afecta también al pistacho.

Los picnidios de este hongo (estructuras que albergan las conidiosporas) se encuentran presentes en los brotes del crecimiento del año anterior (en yemas, heridas, peciolas, raquis, etc.). Son las principales fuentes de inóculo durante el invierno, y es durante la primavera cuando las lluvias las propagan por la propia planta y por el suelo. Estas conidiosporas también pueden ser transportadas por insectos, aves, herramientas de poda y a través del agua de riego.

La infección se produce al germinar las conidiosporas y desarrollar su tubo germinal, que penetra a través de los estomas de las hojas y brotes tiernos. Las conidiosporas no se desarrollan a temperaturas por debajo de 6 °C. Si la primavera es lluviosa y las temperaturas superan los 10 °C se pueden llegar a producir infecciones importantes en yemas, brotes y axilas de las hojas. No obstante, el desarrollo de este hongo es mucho mayor a medida que avanza el verano, cuando las temperaturas son más altas, y si se dan condiciones de elevada humedad relativa ambiental. Las condiciones óptimas para la germinación de las conidiosporas son temperaturas entre los 27-33 °C y una humedad relativa elevada durante un periodo de al menos 10 horas. Si la elevada humedad relativa se alterna con periodos secos, la incidencia de la enfermedad puede llegar a ser mucho mayor.

Síntomas y daños

El síntoma característico es la marchitez de hojas y racimos que permanecen momificados en el árbol de un año a otro. Las hojas afectadas comienzan a caerse a partir de julio y, si la infección es grave, la defoliación suele ser general al final del verano, produciendo un súbito debilitamiento del árbol.

Los primeros síntomas aparecen en primavera. Las ramas que fueron infectadas en la temporada anterior producen brotes y racimos donde se desarrollará el hongo, causando retrasos en la brotación y escaso desarrollo de los brotes, entrenudos cortos, clorosis foliar y yemas florales que terminan secándose.

En la base de los brotes se pueden observar lesiones oscuras, así como en el raquis de las hojas y de los racimos. Las hojas presentan manchas y lesiones necróticas circulares con los márgenes cloróticos; a mediados de mayo las hojas pueden llegar a marchitarse por completo. A diferencia de *Alternaria*, *Botryosphaeria* no produce esporas en las lesiones de hojas, por lo que para

diferenciar los síntomas basta con frotar las lesiones con los dedos; si los dedos se oscurecen se trata de *Alternaria*.

En la madera se observan necrosis sectoriales, tanto en zonas internas en el patrón o las ramas de la variedad como también en la zona de injerto.

Los frutos también pueden resultar infectados, a menudo a través de las lesiones que causan en ellos las picaduras de diferentes chinches.

Periodo crítico para el cultivo

El desarrollo de la enfermedad se pone de manifiesto desde finales del mes de mayo hasta octubre, aumentando los daños antes de la recolección. Si una vez iniciada la brotación, las yemas no llegan a producir brotes o éstos son anormales, es muy posible que el árbol haya sido infectado.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Durante la época de parada vegetativa invernal se han de buscar lesiones causadas por el hongo en troncos y ramas ('chancros') y marcar aquellos árboles afectados.

Realizar 2 o 3 inspecciones a lo largo del periodo vegetativo para buscar posibles brotes afectados.

Medidas de prevención y/o culturales

En aquellas plantaciones con riego, un buen manejo del mismo es fundamental. La sustitución del riego por gravedad o aspersión por el goteo disminuye de forma importante el desarrollo de la enfermedad.

Eliminación de las ramas afectadas mediante una poda correcta (aproximadamente 5 cm más allá del frente de la lesión) que permita el máximo de aireación en de la copa, desinfectando debidamente las herramientas entre una planta y otra.

No realizar la poda cuando se prevean condiciones meteorológicas adversas (lluvias o nieblas densas o persistentes). No podar después de lluvias y cuando se prevean precipitaciones en los 4 días siguientes a la poda.

En los árboles afectados, cortar la parte enferma hasta llegar a la madera sana. Destruir mediante quema controlada los restos de madera y otros órganos infectados.

El riesgo potencial para el cultivo depende entre otros factores del cultivar empleado (e.g. 'Kerman' es muy susceptible a botriosfera, mientras que otros como 'Lassen' y 'Sfax' han mostrado elevada resistencia a diferentes cepas del hongo).

Umbral/momento de intervención

La enfermedad causada por este hongo es realmente difícil de controlar, especialmente cuando no se interviene a tiempo y se la deja avanzar durante varios años. Es por ello importante actuar cuando se observan los primeros síntomas, fundamentalmente por medio de la poda, de aplicaciones de fungicidas y del manejo adecuado del riego.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biotecnológicos

Se ha reportado el éxito en el control *in vitro* de *Botryosphaeria dothidea* a través aislado CACB-2 del hongo antagonista *Paenibacillus lentimorbus*.

Medios químicos

Si la parcela tiene antecedentes por ataque de botriosfera es conveniente aplicar un tratamiento fungicida en primavera, cuando aparecen las panículas florales.

El control de la enfermedad mediante fungicidas es difícil, sobre todo cuando se deja avanzar varios años. La época de aplicación de los productos va desde plena floración hasta el verano, siendo los meses de junio y julio los mejores para realizar tratamientos eficaces.

Las heridas de poda se pueden tratar con masa cicatrizante con producto fungicida autorizado para ello, especialmente en madera de cierto grosor.

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

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

Bibliografía

WEI-QUN CH.; MORGAN, D.; FELTS, D.; MICHAILIDES, T. (2003). *Antagonism of Paenibacillus lentimorbus to Botryosphaeria dothidea and Biological Control of Panicle and Shoot Blight of Pistachio*. Plant Disease 87 (4), 359-365.

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.

MELGAREJO, P.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; JORDÁ, M.C.; LÓPEZ, M.M.; ANDRÉS, M.F.; DURÁN-VILA, N. (2010). *Patógenos de Plantas Descritos en España*. Ediciones del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.



***Verticillium dahliae* Kleb (VERTICILOSIS)**



1. Árbol afectado por Verticilosis

Fotografías: J. Francisco Couceiro López

Descripción

La verticilosis es una enfermedad producida por el hongo *Verticillium dahliae*, que pertenece a la clase Deuteromicetos (hongos imperfectos), un grupo de hongos que no tienen un estado sexual conocido.

Este hongo, transmitido por el suelo, produce micosis vasculares en numerosas especies vegetales herbáceas pertenecientes a las familias solanáceas, cucurbitáceas, rosáceas, malváceas, compuestas, y leñosas como el olivo, pistacho, aguacate y el género *Prunus* sp. Ampliamente distribuido en zonas templadas de todo el mundo, especialmente en zonas de regadío.

Enfermedad monocíclica que se reproduce por medio de conidias. Posee un micelio blanquecino sobre el que se desarrollan conidióforos ramificados verticilarmente. Las conidias son hialinas, elipsoides a subcilíndricas, generalmente unicelulares. Su fuente de inóculo y resistencia son los microesclerocios que producen y que permanecen en el suelo donde pueden persistir más de diez años. La mayoría están en la capa arable aunque pueden hallarse a más de un metro de profundidad. Son dispersados por aperos, el viento, agua de riego y material vegetal. Los exudados radiculares estimulan la germinación de los microesclerocios.

Las infecciones se producen a principios de primavera cuando las hifas del hongo penetran directamente a través de las raíces sanas o más eficientemente por las heridas de las mismas producidas por nematodos o prácticas culturales; una vez que alcanza el xilema, el hongo crece y produce conidias que colonizan la planta a través de la savia. Como resultado se produce la obturación de los vasos de la planta y aparición de síntomas como la defoliación y marchitez de los tejidos. Sólo cuando está en una fase muy avanzada de la enfermedad se produce un crecimiento del hongo fuera de los tejidos vasculares. En las hojas caídas se forman microesclerocios que acaban quedando libres en el suelo e inician nuevos ciclos de la enfermedad.

Síntomas y daños

El síntoma característico es la marchitez repentina de las hojas, afectando a alguna rama, permaneciendo otras ramas sanas dentro del árbol. La desecación de las ramas comienza por su extremo hasta llegar a la base.

Estos síntomas aparecen de forma rápida, quedando las hojas adheridas a la rama, o de forma lenta, produciendo defoliación. La zona vascular de las ramas afectadas aparece con simples puntuaciones o anillos necróticos en sus vasos. Las ramas afectadas presentan crecimiento raquítrico y baja productividad.

Si el árbol es vigoroso, puede ser capaz de restringir al hongo a determinadas zonas del sistema vascular y producir nuevo tejido vascular para el transporte de agua.

En árboles jóvenes el daño es más grave, pudiendo producir la muerte de la planta afectada. Las plantaciones se van haciendo más tolerantes con la edad, tendiendo a recuperarse.

Medidas de prevención y/o culturales

No existe un tratamiento totalmente efectivo contra la verticilosis. Debemos actuar de forma preventiva, para lo que se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Evitar plantar en parcelas que hayan presentado síntomas de la enfermedad, especialmente si han estado plantadas de olivar, algodón u hortícolas (melón, sandía, pimiento, berenjena,..., son buenas plantas indicadoras), y evitar la introducción del hongo con las labores. Para descartar la presencia del hongo pueden realizarse análisis de suelo.
- Usar plantones libres del patógeno. Esta medida es fundamental, puesto que la utilización de plantas infestadas ha sido una de las principales causas de la expansión de la enfermedad.
- Limpiar la maquinaria y aperos que pudieran estar contaminados, con lejía comercial rebajada al 50 % con agua.
- Evitar el estrés hídrico. La falta de agua, llegando a niveles que ocasionen estrés en la planta, eleva la probabilidad de infección.

Si se diagnostica la presencia de verticilosis en la plantación, el objetivo debe ser evitar la expansión de la enfermedad y disminuir la concentración de inóculos en el suelo, a través de las siguientes medidas:

- Cortar y quemar las ramas afectadas, tratando de evitar que sus hojas caigan al suelo ya que perpetúa la enfermedad.
- Realizar una fertilización equilibrada y un manejo adecuado del riego. La enfermedad se ve favorecida por el exceso de humedad y nitrógeno y la falta de potasio.
- Eliminar malas hierbas sensibles a la verticilosis, como *Portulaca*, *Xanthium*, *Amaranthus* y *Chenopodium*.
- Solarización del suelo de la planta afectada, mediante el uso de la técnica adecuada para ello.

Umbral/Momento de intervención

Intervenir con la presencia de los primeros síntomas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

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

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; CORONADO, J.M.; MENCHÉN, M. T.; MENDIOLA, M. A. (2000). El cultivo del pistachero. Editorial Agrolatino, S.L.

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). El cultivo del pistacho. Mundi-Prensa.



***Alternaria alternata* (Fries) Keissler (ALTERNARIA, ALTERNARIOSIS, TIZÓN TARDÍO)**



1. Detalle de las manchas pulverulentas en hojas



2. Manchas de *Alternaria* spp. en hojas



3. Frutos afectados por la enfermedad

Fotografías: Themis J. Michailides

Descripción

Se trata de una enfermedad producida por diversos hongos ascomicetos del género *Alternaria* sp. que se propagan a través del aire.

En términos generales su esporulación es óptima a 27 °C, especialmente cuando esa temperatura va asociada a condiciones de elevada humedad relativa ambiental. Cuando la temperatura desciende por debajo 15 °C o sube por encima de 35 °C la esporulación es nula o mínima. Si las condiciones para el desarrollo de la enfermedad no son las adecuadas, las conidias del hongo pueden pasar en el terreno varios años hasta que la temperatura y la humedad alcancen valores óptimos y comience su germinación.

Síntomas y daños

El tiempo transcurrido entre la infección y los primeros síntomas puede llegar a ser sólo de 6 semanas. Los primeros síntomas se observan en las hojas con la aparición de manchas angulares o redondeadas de unos 3-7 mm de diámetro, de color marrón oscuro o negro, con esporulación en su centro. Esas manchas van aumentando de tamaño a medida que avanza la enfermedad y pueden terminar uniéndose. Al final de la estación de crecimiento muchas de estas manchas se tornan de color negro. Estas lesiones pueden estar presentes también en peciolo, raquis de la hoja y nervios centrales de los folíolos.

En hojas, para diferenciar los síntomas de *Alternaria* spp. con los de *Botryosphaeria* spp. basta con frotar las lesiones con los dedos; si los dedos se oscurecen se trata de *Alternaria* spp., mientras que si no se oscurecen se trata de *Botryosphaeria* spp. (no produce esporas en la superficie de dichas lesiones).

En los frutos inmaduros aparecen manchas pequeñas (1 mm de diámetro) de color negro. En la piel de los frutos maduros estas manchas son también de color negro, de 1-5 mm de diámetro, pudiendo estar rodeadas de un halo rojizo o purpúreo. Si la infección es grave, la epidermis de los frutos se ennegrece y algunos aparecen agrietados.

En general si el ataque es grave, ocasiona la defoliación y manchas en los frutos, produciendo pérdidas importantes de cosecha y un deterioro de su estética. Si el ataque es severo, se produce una defoliación temprana del árbol, debilitándolo, además de la consecuente pérdida de calidad del fruto. El desarrollo de la enfermedad se ve favorecido por condiciones de elevada humedad.

Al final de la temporada, la senescencia de las hojas las hace más sensibles a la enfermedad, y las infectadas de color negruzco suponen una importante fuente de inóculo primario para la campaña siguiente.

Periodo crítico para el cultivo

La mayor infección en las plantaciones se produce desde mediados de verano hasta el otoño.

Si las plantas se encuentran bajo condiciones de estrés, o se producen heridas en tronco y/o ramas como consecuencia del paso de aperos, del viento o de organismos fitófagos, el desarrollo de la enfermedad se ve favorecido. Entre los factores que incrementan el estrés de la planta están la falta de riego, las temperaturas extremas, la falta de horas frío, la competencia con hierbas espontáneas, etc. Por otra parte, el desarrollo incompleto del grano debido a una falta de calor también puede aumentar la sensibilidad del fruto a la enfermedad.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

A mediados de julio se ha de realizar un primer muestreo de hojas para detectar la posible presencia de alternaria. Los primeros síntomas pueden aparecer desde finales de julio a principios de agosto, dependiendo de las condiciones de humedad relativa en la parcela. A mediados de septiembre la enfermedad puede llegar a alcanzar niveles de epidemia.

La presencia de cubiertas vegetales en las calles del cultivo incrementa el riesgo de aparición de la enfermedad frente al laboreo o a la escarda química.

Los frutos que han sufrido golpes de calor y presentan daños por quemaduras solares son más susceptibles a la alternariosis que aquellos que no lo han sufrido.

Los hongos del género *Alternaria* sp. representan un problema en plantaciones con riego por aspersión, microaspersión o por inundación. El riesgo de aparición de la enfermedad se puede incrementar si el suelo presenta mal drenaje (suelos arcillosos), así como en las partes bajas de la parcela (parcelas en pendiente o con vaguadas), donde puede tener lugar la acumulación de agua o la mayor formación de rocío.

Este complejo de hongos da lugar a infecciones latentes en hojas y frutos, siendo más severas en hojas de ramas con frutos que en aquellas que no tienen carga de cosecha.

Las lesiones en hojas y frutos son frecuentes en los cultivares 'Kerman' y 'Red Aleppo' (hembras), así como en las hojas del cultivar 'Peters' (macho). Los cultivares de reciente aparición 'Golden Hills' y 'Lost Hills' (hembras), así como 'Randy' (macho) parecen haber mostrado hasta el momento la misma susceptibilidad que 'Kerman' y 'Peters'.

Medidas de prevención y/o culturales

La alternariosis es una enfermedad de difícil manejo y su control requiere de la aplicación combinada de varias estrategias.

- La irrigación del cultivo se ha de manejar con equilibrio, teniendo en cuenta que un exceso acentúa la incidencia de la enfermedad, mientras que un déficit puede influir negativamente en la apertura de frutos. Sustituir el riego por gravedad o aspersión por otros sistemas de bajo volumen como el goteo o riego subterráneos, disminuye la aparición de esta enfermedad.
- La poda invernal puede favorecer la aireación de la copa, reduciendo el riesgo de infección por parte del hongo.

- En caso de presencia de cubierta vegetal en las calles del cultivo, se ha de evitar que las hierbas crezcan en exceso o con mucha densidad procurando que la humedad relativa aumente en el entorno más próximo a los árboles.
- Se ha de cosechar lo más temprano posible en aquellas parcelas con especial riesgo de aparición de alternariosis. Si la enfermedad está presente, los frutos son una fuente de infección importante, cuanto más permanezcan en el árbol mayor cantidad de conidias dispersarán.
- En caso de infección podar las ramas afectadas, recoger y eliminar los racimos secos y sellar las heridas de la poda. Los desechos deben quemarse lo antes posible.

Umbral/momento de intervención

Debido al problemático manejo de la enfermedad, las medidas han de ser fundamentalmente de carácter preventivo, por lo que su aplicación se ha de realizar a lo largo de todo el año.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biotecnológicos

En cultivos *in vitro* de *Alternaria alternata* se ha reportado un efecto antagonista por parte de la cepa NRRL B- 30408 de la bacteria *Bacillus subtilis*.

Medios químicos

Se han detectado resistencias de *Alternaria* spp. a ciertos grupos de fungicidas, por lo que conviene alternar materias activas para evitar la aparición de las mismas.

Los tratamientos se aplican, en su caso, desde la plena floración hasta el verano. Si se realiza una sola aplicación, el mejor momento es finales de junio hasta principios de julio, antes del período crítico para el desarrollo de la enfermedad.

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

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

Bibliografía

CHAURASIA, B.; PANDEY, A.; PALNI, L.M.; KUMAR, B.; COLVIN, N. (2005). *Diffusible and volatile compounds produced by an antagonistic Bacillus subtilis strain cause structural deformations in pathogenic fungi in vitro*. Microbiological Research 160, 75-81.

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.

MELGAREJO, P.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; JORDÁ, M.C.; LÓPEZ, M.M.; ANDRÉS, M.F.; DURÁN-VILA, N. (2010). *Patógenos de Plantas Descritos en España*. Ediciones del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.



***Pileolaria terebinthi* Castagne = *Uromyces terebinthi* (de Candolle) Winter (ROYA DEL PISTACHO, ROYA DE LA CORNICABRA)**



1. Pústulas pulverulentas de roya en hojas de pistacho



2. Pústulas violáceas de roya en haz de foliolos de pistacho

Fotografías: J. Francisco Couceiro López

Descripción

Este hongo basidiomiceto del orden de los Pucciniales produce una enfermedad que completa todas las etapas de su ciclo en árboles del género *Pistacia* sp., transmitiéndose a través del aire por medio de sus basidiosporas.

Las teliosporas (esporas hibernantes de resistencia) pasan el invierno en las hojas caídas del suelo y germinan a finales de dicha estación o a principios de la primavera, tras las primeras lluvias, cuando las temperaturas suben por encima de los 15 °C. La diferenciación de las basidiosporas producidas por las teliosporas tiene lugar a unos 20-25 °C, y son dispersadas por el viento infectando las hojas jóvenes de los árboles. El hongo no sobrevive al invierno como micelio en las ramas de los árboles, pero sí las teliosporas en hojas, frutos o ramas.

Síntomas y daños

Comienzan con la aparición de manchas necróticas en hojas, a veces con perforación de los limbos. Estas manchas son de color pardo, pardo rojizas o violáceas tanto por el haz como por el envés, y están rodeadas de un estrecho margen amarillento, pudiendo aparecer también en frutos. Con el tiempo, las manchas se vuelven oscuras y pulverulentas al iniciarse el desarrollo de las teliosporas, extendiéndose y uniéndose a otras hasta terminar por convertirse en tejido necrosado de color marrón oscuro.

Las esporas rojizas con un solo pedicelo de *Pileolaria terebinthi* son fácilmente distinguibles de las cadenas de pequeñas conidias marrones que producen las especies del género *Alternaria* sobre las manchas en hojas y frutos, que posteriormente dan lugar a masas de esporas oscuras en su centro.

Periodo crítico para el cultivo

Las lluvias de finales de invierno o de principios de primavera pueden dar lugar a infecciones graves, provocando la defoliación de los árboles, que puede llegar a ser importante.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Se ha de observar la posible presencia de pústulas de coloraciones oscuras tanto en el envés de las hojas como en frutos durante la primavera y el verano. En verano y otoño, identificar la posible aparición de estas pústulas también en el haz de las hojas.

Medidas de prevención y/o culturales

Existen diferentes grados de susceptibilidad según cultivares, por lo que la elección del mismo determinará en buena parte los niveles de incidencia de la enfermedad. Del mismo modo, a la hora de emplear los diferentes portainjertos se debe tener en cuenta que todos ellos son sensibles, aunque algunas referencias mencionan poblaciones de *Pistacia terebinthus* y *P. atlantica* como más tolerantes que *P. vera*.

Como medidas culturales se indican las siguientes recomendaciones:

- La eliminación de las ramas afectadas mediante una poda correcta, desinfectando debidamente las herramientas entre una planta y otra con una solución de hipoclorito sódico (lejía) u otro desinfectante.
- Se ha de evitar la diseminación de esporas destruyendo cuidadosamente las partes enfermas de la planta.
- Enterrar o quemar las hojas caídas, así como los frutos momificados y la madera de poda, previene o reduce la supervivencia de las estructuras hibernantes del hongo, disminuyendo considerablemente el inóculo para la temporada siguiente.
- Realizar una fertilización equilibrada. La enfermedad se ve favorecida por el exceso de nitrógeno y la falta de potasio.

Umbral/momento de intervención

Si la parcela tiene antecedentes por ataque de roya es conveniente aplicar un tratamiento fungicida preventivo a comienzos de primavera, cuando las temperaturas suben por encima de los 15 °C.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

En parcelas con antecedentes de la enfermedad en campañas previas, donde pudiera existir una considerable fuente de inóculo del hongo, conviene realizar tratamientos preventivos cuando se prevean condiciones de elevada humedad relativa o lluvias.

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

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.

MELGAREJO, P.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; JORDÁ, M.C.; LÓPEZ, M.M.; ANDRÉS, M.F.; DURÁN-VILA, N. (2010). *Patógenos de Plantas Descritos en España*. Ediciones del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.



***Septoria pistacina* Allescher, *S. pistaciarum* Caracc, *S. pistaciae* Desmaz (SEPTORIA)**



1. Agallas en hoja

Fotografías: J. Francisco Couceiro López

Descripción

Esta enfermedad, producida por los hongos ascomicetos de las especies *Septoria pistacina*, *S. pistaciarum* y *S. pistaciae*, se ha observado en todos los países productores.

El hongo pasa el invierno en las hojas caídas infectadas en la temporada anterior. La mayor parte de las ascosporas se encuentran maduras y listas para su descarga a finales de abril, y se liberan durante y después de la lluvia. La temperatura óptima para el desarrollo de las ascosporas es 10 °C, con un período de incubación de unos 10 días.

Las infecciones secundarias son causadas por conidios de *Septoria*, que se propagan a través de la lluvia o salpicaduras de agua, y pueden continuar hasta finales de otoño.

Las lluvias de finales de primavera y verano determinan tanto el inicio como la gravedad posterior de la enfermedad.

Síntomas y daños

Desarrollo de manchas necróticas irregulares de color marrón oscuro, de 1-2 mm de diámetro en las hojas y en frutos. Estas manchas, que pueden llegar a ser cientos en una hoja, pueden aumentar ligeramente de tamaño con el paso del tiempo, aunque por regla general permanecen pequeñas y aisladas entre sí.

Los árboles infectados y no tratados pueden terminar con una defoliación temprana y su debilitamiento de cara al año siguiente.

Medidas de prevención y/o culturales

Como medidas culturales de control se indican las siguientes recomendaciones:

Poda de las ramas infectadas y recogida y eliminación de las hojas caídas y frutos momificados. Los desechos deben quemarse o enterrarse lo antes posible.

Realizar una fertilización equilibrada. La enfermedad se ve favorecida por el exceso de nitrógeno y la falta de potasio.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Los tratamientos se aplican como preventivos a partir de la brotación o como curativos cuando se observan los primeros síntomas de la enfermedad y en los meses de julio y agosto.

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

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

Bibliografía

COUCEIRO, J. F.; CORONADO, J.M.; MENCHÉN, M. T.; MENDIOLA, M. A. (2000). *El cultivo del pistachero*. Editorial Agrolatino, S.L.

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2013). *El cultivo del pistacho*. Mundi-Prensa.





CONTROL DE MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL PISTACHO

Introducción

El pistacho es un frutal que se adapta excepcionalmente a los climas semiáridos, si bien su producción se multiplica en regadío. Vegeta, con notable ventaja, en zonas donde vegetan bien el olivo, la viña y el almendro. Ideal en suelos profundos.

El portainjertos del pistacho tiene un sistema radicular muy potente.

Una vez plantado el pistacho se entra en una rutina de cultivo muy semejante, por no decir igual, a la del almendro y el olivo.

El pistacho se caracteriza por su lentitud de entrada en producción y su vecería muy acentuada una vez se ha instalado:

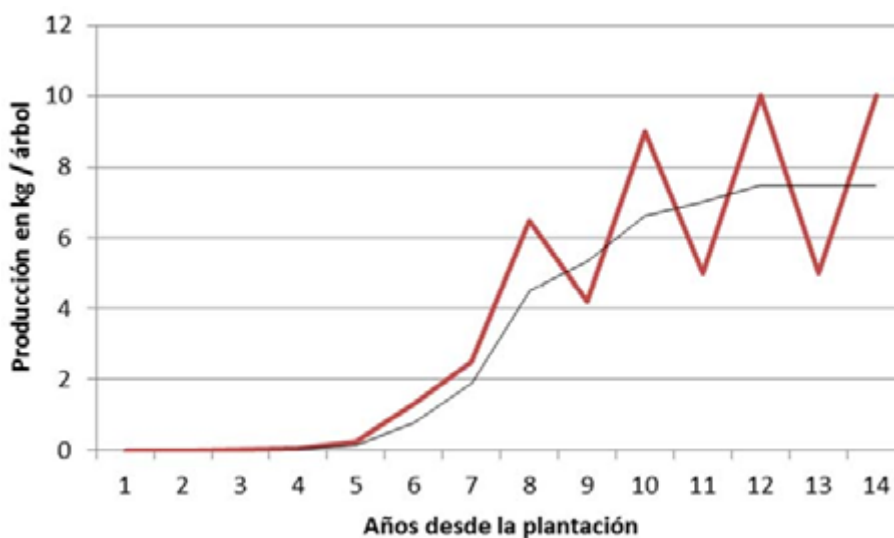


Figura 1. Expectativa de la producción del pistacho. Durante los primeros cinco años no produce frutos, se incrementa hasta el sexto y a partir del décimo año después de su plantación su producción se estabiliza aunque con una marcada vecería. En rojo estimación de la producción de fruto en cascara por árbol y en negro se refleja su tendencia. Datos de <http://www.viverosdepistachocsr.com/manual-pistacho/produccion-pistacho>

Efectos de las malas hierbas sobre el cultivo

Las malas hierbas compiten con los pistachos por el agua y los nutrientes. La competencia por estos recursos es de mayor preocupación cuando los árboles son jóvenes porque las malezas pueden retrasar el crecimiento y la productividad de los árboles.

Las malas hierbas también pueden albergar plagas y patógenos, interferir con la uniformidad y distribución del riego, y reducir la eficiencia de la cosecha. En zonas cercanas al monte, o a márgenes sucios con hierbas y matorral, los insectos que anidan en la maleza pueden picotear el pellejo del fruto en formación, abortando su desarrollo.

Es importante mantener el suelo limpio de malas hierbas para facilitar la recolección. El equipo de recolección se compone de una vibradora montada en tractor, con "paraguas", semejante a la utilizada para la recolección de aceitunas.

Las más frecuentes en este cultivo son:

Dicotiledóneas	
Anuales	Plurianuales
<i>Diplotaxis erucooides</i> (JARAMAGO) <i>Amaranthus retroflexus</i> (BLEDO, AMARANTO) <i>Chenopodium album</i> (CENIZO) <i>Portulaca oleracea</i> (VERDOLAGA) <i>Anacyclus clavatus</i> (MAGARZA) <i>Calendula arvensis</i> (CALÉNDULA) <i>Geranium rotundifolium</i> (SAUSANA) <i>Conyza canadensis</i> , <i>C. bonaeriensis</i> y <i>C. Sumatrensis</i> (CONYZA)	<i>Cirsium arvense</i> (CARDIO) <i>Convolvulus arvenses</i> (CORREHUELA) <i>Malva sylvestris</i> (MALVA)
Gramíneas	
Anuales	Plurianuales
<i>Lolium rigidum</i> (VALLICO) <i>Bromus</i> spp. (BROMO, ROMPESACOS)	<i>Cynodon dactylon</i> (GRAMA) <i>Sorghum halepense</i> (SORGO)

Periodo crítico para el cultivo

Se define como el espacio de tiempo en el que su presencia implica una pérdida medible del rendimiento y nos señala el mejor momento para la escarda.

Los pistacheros jóvenes son especialmente vulnerables a la competencia por el agua y nutrientes con las malas hierbas, ocasionándoles retrasos en su desarrollo, en la maduración de frutos y reduciendo significativamente su producción.

Por todo ello, el primer periodo no productivo de una plantación de pistacho se presenta como el más importante para intervenir en la gestión de las malas hierbas. Se trata de conseguir que no se genere un banco de semillas y propágulos de especies que no se deseen en el campo.

Dado que el periodo improductivo inicial en una plantación es muy prolongado, se plantea la posibilidad de realizar un cultivo asociado. Así, se puede cultivar algún cereal que ayude a generar unos ingresos iniciales. La justificación de un cultivo asociado o de una cubierta vegetal está íntimamente relacionado con la disponibilidad de riego o una pluviometría adecuada. Esto es debido a que la competencia por agua en climas áridos por parte de la vegetación puede ser importante y provocar que el desarrollo y crecimiento del árbol se vea menguado.

Estado más vulnerable de las malas hierbas

Como norma general, las malas hierbas jóvenes, en sus primeros estados de desarrollo, son más fáciles de eliminar que las adultas. Por ello las intervenciones precoces, son las más recomendables. Así, se procurará intervenir en los inicios de la infestación por malas hierbas.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Tener en cuenta el historial de la parcela, con especial atención a la evolución de la eficacia obtenida en el caso de emplear herbicidas.

Observación visual de la parcela, distinguiendo la zona situada bajo la copa de los árboles de la zona entre las filas de los mismos, haciendo un recorrido a lo largo de las filas y también en su sentido transversal.

Para estimar la densidad de la mala hierba se tendrá en cuenta:

- En anuales: número de plantas por m² o porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie afectada.
- En plurianuales: porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie afectada.

Identificar el estado fenológico de la mala hierba para determinar el método de control más adecuado así como el momento idóneo para intervenir.

Debe tenerse en cuenta el posible efecto beneficioso de la cubierta vegetal para el control de plagas u otros aspectos positivos como el control de la erosión, en estos casos esta vegetación no se considera perjudicial y se deberá realizar un mantenimiento más que un control de la misma.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

La gestión integrada de malezas implica el uso de varias estrategias para manejar las poblaciones de una manera que sea económica y ambientalmente correcta.

Siempre que sea posible, evite los campos que se sabe que están infestados con malezas perennes tales como *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*.



Cubierta vegetal después de un pase de picadora en invierno en un campo de pistachos de secano

En nuevas plantaciones realizar un laboreo previo a la plantación y si existen malas hierbas plurianuales, controlarlas antes de la preparación final de la tierra, porque pueden causar problemas y aumentar los costos de manejo en el futuro.

Evitar la entrada de semillas en la parcela a través de maquinaria contaminada, limpiando toda la maquinaria para no llevar semillas o partes vegetativas de especies perennes de una parcela a otra.

En el caso de emplear ganado que pade en la parcela deberá tenerse un especial cuidado en que no introduzca semillas de malas hierbas con sus deyecciones.

En las malas hierbas presentes en el campo debe evitarse su fructificación y producción de semillas, para ello, en el centro de la calle o si es demasiado tarde para la aplicación de un herbicida bajo la zona de goteo del árbol, deberá realizarse un control mecánico

La reducción de la población de maleza, así como las reservas de sus semillas en los 4-6 primeros años eleva las posibilidades de ofrecer un mayor control de las malas hierbas en el futuro, con la consiguiente disminución de costes de la escarda.

Cuando se mantiene el suelo limpio de malas hierbas mediante el laboreo, se labran las tierras con una labor profunda en noviembre, otra labor de primavera y un pase superficial de cultivador en junio. El objetivo en secano es tener siempre la costra superficial rota, favoreciendo el aprovechamiento del agua de lluvia y la humedad. El manejo del suelo en este cultivo es similar al que se realiza en olivo y almendro.



Aspecto de una finca de con el suelo cultivado entre las hileras de los árboles. A la izquierda de la foto se puede observar la zona tratada con herbicida bajo los árboles

El empleo de maquinaria que, sin realizar un laboreo del suelo, controle a las malas hierbas es posible mediante el empleo de cuchillas que cortando a las plantas ligeramente por debajo de la superficie del suelo las eliminen sin realizar un laboreo del mismo. Así mismo se puede emplear una picadora.

Se puede emplear acolchados de materiales orgánicos o inertes que impidiendo el paso de la luz eviten la germinación y desarrollo de las malas hierbas.

El enherbado, con cubiertas vegetales de vegetación espontánea o sembrada, del espacio comprendido entre las filas de la plantación se puede utilizar en aquellos lugares, como sucede con los cultivos asociados, en que la pluviometría o irrigación lo permitan.

Se pueden emplear tanto las cubiertas vegetales como los acolchados dado que la recolección es mecánica y no la impiden, ya que el fruto se recoge directamente del árbol sin caer al suelo.

El empleo de una cubierta vegetal entre las filas de árboles presenta la ventaja de permitir un tránsito de la maquinaria para realizar tratamientos o la recolección de forma más inmediata después de una lluvia. Esto es especialmente importante en la época de recolección en la que, de producirse una tormenta, se puede favorecer la infección de los frutos por hongos si ésta se retrasa demasiado.

Umbral/Momento de intervención

El control de las malas hierbas no debe consistir en erradicarlas sistemáticamente, sino en mantener siempre las poblaciones en densidades aceptables económicamente.

Se estima que su densidad empieza a ser importante a partir de 5 plantas por metro cuadrado o cuando ocupen una cobertura de un 2% de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación del cultivo y método de control empleado.

Medios químicos

Vigilar en la etiqueta del producto que el herbicida seleccionado controle eficazmente la especie/s que queremos controlar. Se utilizará el producto fitosanitario de más baja toxicidad de entre los autorizados para la misma plaga y cultivo.

Se asegurará dejar una banda de seguridad de 5 metros respecto de las masas de agua superficial (ríos, arroyos, lagos, lagunas, embalses, etc.) y de 50 metros respecto de puntos de extracción de agua para consumo humano.

En el caso de emplear herbicidas para la limpieza de la parcela en que se realizará la plantación, es importante tener en cuenta que los pistachos jóvenes son muy sensibles a los residuos del suelo de algunos herbicidas de preemergencia. Debe tenerse en cuenta la especial sensibilidad del pistacho al efecto de los herbicidas. Elegir el herbicida dependiendo de la edad de la plantación.

Realizar los tratamientos en los primeros estadios de desarrollo buscando con ello actuar en los momentos en que la mala hierba es lo más sensible posible.

En muchos casos para el control de las especies anuales existen herbicidas autorizados en preemergencia.

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.

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

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

Particularidades

Gramíneas

Se puede utilizar tanto cualquier herbicida específico para el control de gramíneas y por tanto selectivo del cultivo, como herbicidas no selectivos en aplicaciones dirigidas.

Dicotiledóneas

Para herbicidas de postemergencia, generalmente el momento de mayor sensibilidad es el estado de cotiledones previo a la aparición de las primeras hojas verdaderas sin embargo, hay casos en los que la mala hierba debe estar más desarrollada y en crecimiento activo.





FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MALAS HIERBAS

En esta ficha se presenta una relación de las especies más relevantes, así como una serie de fotografías para la identificación de las principales Malas Hierbas que afectan al cultivo del Pistacho.

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

Herbario de Malas Hierbas, Universitat de Lleida:

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

Herbario de Malas Hierbas, Universidad Pública de Navarra:

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

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

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

GONZÁLEZ, R.; MARTÍN, J.M. (2009). *Malas hierbas en cultivos de Castilla la Mancha. Biología y métodos no químicos para su control*. Editado por CSIC y Junta de Castilla la Mancha.

COUCEIRO, J.F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M.C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D.; RODRÍGUEZ, M. (2017). *El cultivo del Pistacho*. (Capítulo 17.- El Mantenimiento). Ediciones Mundi-Prensa.

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

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

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

Universidad de California (2017). *Pistachio manual. Integrated weed control*. Disponible en Internet:

<http://ipm.ucanr.edu/PMG/r605700111.html>

Viveros Sant Roc (2017) El cultivo del pistacho. Disponible en Internet:

<http://www.viverosdepistachocr.com/>

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



***Diplotaxis eruroides* (L.) DC (JARAMAGO)**



1. Plántula en cotiledones y primeras hojas



2. Detalle de planta con flor



3. Floración

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

***Amaranthus retroflexus* L. (BLEDO, AMARANTO)**



1. Plántula



2. Planta adulta



3. Inflorescencia

Fotografías: INTIA (1 y 3), Alicia Sastre García (2)

***Chenopodium album* L. (CENIZO)**



1. Plántula en cotiledones y primeras hojas



2. Planta adulta



3. Inflorescencia

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

***Portulaca oleracea* L. (VERDOLAGA)**



1. Plántula



2. Desarrollo de la planta coincidiendo con un gotero



3. Planta en flor

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

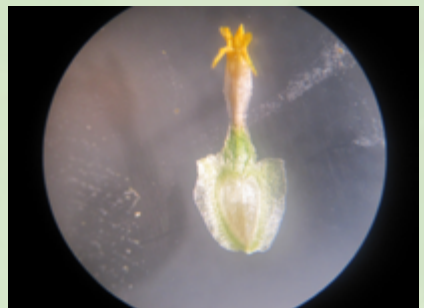
***Anacyclus clavatus* Pers. (MAGARZA)**



1. Plántula



2. Inflorescencia



3. Flor tubular con semilla en formación

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

***Calendula arvensis* L. (CALÉNDULA)**



1. Planta en flor



2. Planta en flor



3. Detalle de la inflorescencia

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

***Geranium rotundifolium* L. (SAUSANA)**



1. Plántula



2. Planta adulta



3. Planta con flor

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

***Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *C. bonaerensis* (L.) Cronquist y *C. Sumatrensis* (Retz.) E. Walker (CONYZA)**



1. *C. canadensis*



2. *C. bonaerensis*



3. *C. sumatrensis*

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1), Alicia Sastre García (2 y 3)

***Cirsium arvense* (L.) Scop. (CARDÓ)**



1. Plántula



2. Rebrote de raíz



3. Detall de la inflorescència

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

***Convolvulus arvensis* L. (CORREHUELA)**



1. Plántula



2. Planta adulta



3. Planta con flor

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

***Malva sylvestris* L. (MALVA)**



1. Planta en cotiledones



2. Planta adulta



3. Detalle de la flor

Fotografías: Andreu Taberner Palou

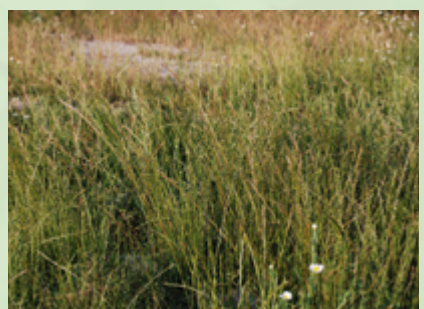
***Lolium rigidum* Gaud (VALLICO)**



1. Emergencia de Lolium con la base rojiza



2. Espiga mostrando las espiguillas con glumas no aristadas



3. Fuerte infestación

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

***Bromus* spp. (BROMO, ROMPESACOS)**



1. Detalle de la plántula mostrando la pilosidad típica



2. Estados iniciales de la emergencia y desarrollo de bromo



3. Espiga

Fotografías: Josep M^e Llenes Espigares (1 y 3), INTIA (2)

***Cynodon dactylon* L. (Pers.) (GRAMA)**



1. Individuo adulto



2. Individuo adulto



3. Infestación de grama en una hilera de pistachos

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

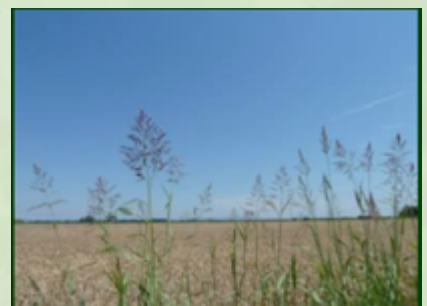
***Sorghum halepense* L. (Pers.) (SORGO)**



1. Semillas



2. Planta procedente de rizoma



3. Panículas

Fotografías: Andreu Taberner Palou





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

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