

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS QUERCUS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS QUERCUS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

Madrid, 2016

AGRADECIMIENTOS

En la elaboración de la Guía de Gestión Integrada de Plagas para Quercus han participado las siguientes personas:

Coordinadores

Angel Martín Gil
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

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

José Manuel Ruiz Navarro
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Colaboradores

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

Alicia López Leal
SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAGRAMA

Álvaro Sánchez González
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía
Gobierno de Extremadura

Ángel Carrasco Gotarredona
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
Junta de Andalucía

Antonio Muñoz Risueño
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

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

Carlos Romero Cuadrado
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

Cristina Arribas Fernández
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía
Gobierno de Extremadura

Enrique Suero Garzón
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Fernando Alguacil Picón
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Francisco Manuel Sánchez Callado
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Gerardo Sánchez Peña
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

José Ángel Redondo Noval
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Juan de Dios del Pozo Quintanilla
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía
Gobierno de Extremadura

Lorena María Azofra Ruiz
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Luis Miguel Torres Vila
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía
Gobierno de Extremadura

Maria Jesús Arévalo
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA

Miguel Ángel Gómez de Dios
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Miguel Ángel Rosales Mateos
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Remedios Santiago Merino
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía
Gobierno de Extremadura

Ricardo Gómez Calmaestra
SG de Medio Natural. MAGRAMA

Sixto Rodríguez Reviriego
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Fotos generales: Alicia Sastre García (portada, capítulos 3 y 5) Carlos Zugasti Martínez (índice, capítulos 1, 2, 6 y anexo I), Lorena Azofra Ruiz (capítulo 4), Juan Molina Pérez (anexo II)



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

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

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

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAGRAMA

NIPO: 280-16-250-3 (Papel)
NIPO: 280-16-251-9 (Línea)
ISBN: 978-84-491-0126-7
Depósito Legal: M-9060-2016

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

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

Datos técnicos: Formato: 29,7x21 cm. Caja de texto: 25,1x17 cm. Composición: Una columna. Tipografía: Avenir Next LT Pro a cuerpo 11. Encuadernación: Fresado. Papel: Igloo Silk 115 gramos. Cubierta en estucado semimate de 250 gramos. 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	41
ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección	45
ANEXO III. Fichas de plagas	49



1

INTRODUCCIÓN





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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



ASPECTOS GENERALES





Aspectos generales de la Gestión Integrada de Plagas

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

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

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

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

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

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

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





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

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

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



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

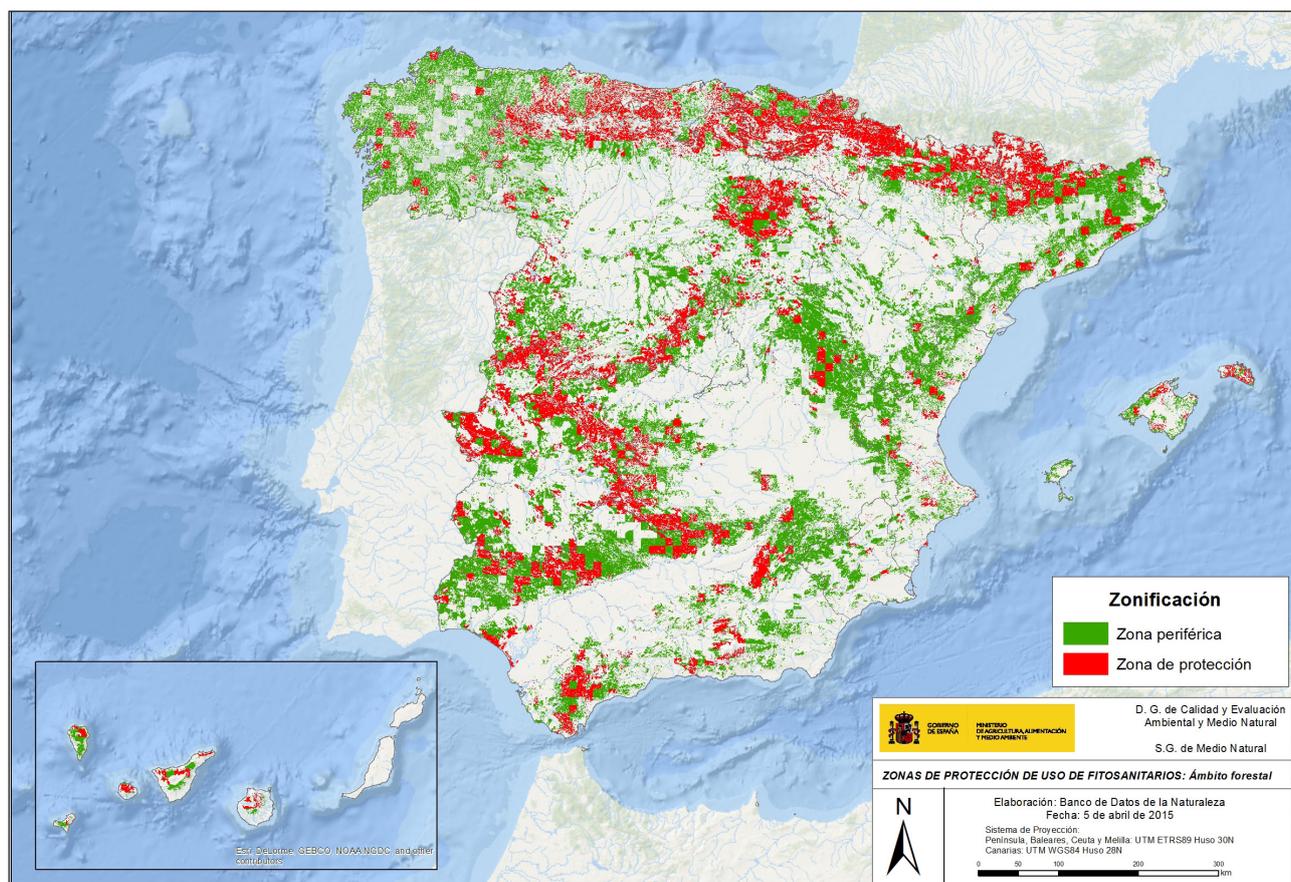




Medidas específicas para zonas de protección

Los ecosistemas forestales 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 ello, 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.

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



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

Consulta a través de SIGPAC

La cartografía de las zonas de protección se puede consultar en el visor SIGPAC: <http://sigpac.mapa.es/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 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 el artículo 39 del RD 1311/2012.
5. Establecimiento de bandas de seguridad más amplias en relación con masas de agua superficiales en términos de realización de tratamientos, regulación y comprobación de equipos.
6. Fomento del uso de productos fitosanitarios no clasificados como peligrosos para el medio ambiente. Se recomienda evitar los productos etiquetados con los pictogramas siguientes:



1



2

7. Poner cajas nido para favorecer la presencia de avifauna, fomentando el control biológico que las aves realizan. Las pequeñas aves insectívoras reducen el impacto de diferentes tipos de invertebrados sobre árboles cultivados y explotaciones forestales.
8. Evitar la realización de tratamientos forestales en el entorno de los nidos de especies de aves protegidas (las incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas con las categorías "Vulnerable" y "En peligro de extinción" y en los correspondientes catálogos regionales) durante todo su periodo reproductor. No se realizarán tratamiento en una distancia de seguridad, -buffer de al menos 250 metros.
9. Fomentar que se minimice los potenciales riesgos de contaminación difusa en los siguientes tipos de ambientes:
 - Lugares adyacentes a las masas forestales en los que se conserva vegetación natural, incluyendo pastos y/o existen cursos fluviales o masas de agua.
 - 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 muchos polinizadores, a especies que controlan plagas o son 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 sus zonas conocidas de alimentación.
10. Realizar un seguimiento del estado fitosanitario de las plantaciones forestales para ajustar el nivel de tratamiento al estado real de las masas de tal manera que se minimice o se evite la aplicación de productos fitosanitarios allí donde no sea estrictamente necesario.
11. Disponer de un plan previo de emergencia por un posible vertido accidental del producto fitosanitario que minimice la afección que podría producirse en el medio terrestre e hídrico.

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

Grandes perforadores de los quercus (<i>Cerambyx welensii</i> Küster; <i>Prinobius myardi</i> Mulsant)	27	51
Capricornio de la encina (<i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus)	27	55
Lagarta peluda (<i>Lymantria dispar</i> Linnaeus)	28	59
Cidias, carpocapsa del castaño (<i>Cydia splendana</i> Hübner; <i>Cydia fagiglandana</i> Zeller)	29	65
Gorgojos perforadores de bellota, balaninos (<i>Curculio elephas</i> Gyllenhal, <i>Curculio</i> spp.)	29	71
Lagarta, lagarta verde, palomilla, brugo, lobito (<i>Tortrix viridana</i> Linnaeus)	30	75
Complejo defoliador: (Lepidópteros: <i>Malacosoma neustria</i> Linnaeus, <i>Euproctis chrysorrhoea</i> Linnaeus, <i>Catocala nymphagoga</i> Esper, <i>Dryobota labecula</i> Esper, <i>Dryobotodes eremita</i> Fabricius, <i>Erannis defoliaria</i> Clerck, <i>Phalera bucephala</i> Linnaeus, <i>Archips xylosteanus</i> Linnaeus, <i>Aleimma loeflingiana</i> Linnaeus. Himenópteros: <i>Periclista andrei</i> Konow, y otras)	31	81
Mosca de las agallas de la encina (<i>Dryomyia lichtensteini</i> F. Löw)	32	89
Agallas de las quercineas (<i>Andricus</i> spp.)	32	93
Bandera o banderolas (<i>Coroebus florentinus</i> Herbst)	32	97
Culebra o culebrilla del corcho (<i>Coroebus undatus</i> Fabricius)	33	101
Taladro del alcornoque (<i>Platypus cylindrus</i> Fabricius)	33	105
Insectos chupadores de los quercus (<i>Asterodiaspis ilicicola</i> Targioni-Tozzetti, <i>Kermes vermilio</i> Planchón, <i>Kermococcus ilicis</i> Linnaeus, <i>Lachnus roboris</i> Linnaeus)	34	109

ENFERMEDADES

Podredumbre radical (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.)	35	113
Escoba de bruja (<i>Taphrina kruchii</i> (Vuill.) Schroet.)	35	117
Chancro carbonoso de los quercus (<i>Biscogniauxia mediterranea</i> (De Not.) Kuntze)	36	121
Chancro en tronco y ramas de quercus causado por el género botryosphaeria (<i>Diplodia</i> sp.; <i>Botryosphaeria</i> sp.)	37	125
Oidio blanco de los robles (<i>Microsphaera alphitoides</i> Griff. y Maub.)	37	129

SÍNDROME

Decaimiento forestal o "La seca" (factores bióticos (plagas, enfermedades, etc.) y factores abióticos (climatología, contaminación, etc.))	38	133
--	----	-----

MALAS HIERBAS

Dicotiledóneas anuales: Malas hierbas de hoja ancha (cardos (<i>Carduus</i> sp., <i>Eryngium</i> sp., <i>Silybum marianum</i> (Linnaeus) Gärtner, <i>Scolymus hispanicus</i> Linnaeus), <i>Malva</i> sp., <i>Urtica</i> sp., <i>Verbascum</i> sp., <i>Ferula</i> sp., <i>Asphodelus</i> sp., <i>Urginea maritima</i> (L) Baker)	39	141
Arbustos y malas hierbas plurianuales (<i>Lavandula</i> sp., <i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss., <i>Cistus</i> sp., <i>Genista</i> sp., <i>Rubus</i> sp.)	39	144



***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
Grandes perforadores de los quercus (Cerambyx welensii Küster, Prinobius myardi Mulsant)	<p>Observar sobre los fustes y grandes ramas, agujeros grandes e irregulares de salida acompañados de serrín fino, para estimar el nivel de población existente</p> <p>Colocación de trampas autorizadas, para contabilizar las capturas de adultos</p>	<p>No podar ramas de gran diámetro, salvo por motivos fitosanitarios</p> <p>Sellar las heridas producidas al árbol, especialmente las de poda</p> <p>Eliminar del monte las leñas y árboles caídos</p> <p>Podar, apea y eliminar árboles seriamente afectados antes de la emergencia de los adultos</p> <p>Mejorar las condiciones de vegetación de la masa y proceder al regenerado</p>	No se ha determinado		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, Alimentación y Medio Ambiente
Capricornio de la encina (Cerambyx cerdo Linnaeus)	<p>Observar sobre los fustes y grandes ramas, agujeros grandes e irregulares de salida acompañados de serrín fino, para estimar el nivel de población existente</p> <p>Colocación de trampas autorizadas, para contabilizar las capturas de adultos</p>	<p>No podar ramas de gran diámetro, salvo por motivos fitosanitarios</p> <p>Sellar las heridas de poda</p> <p>Eliminar del monte las leñas y árboles caídos que favorecen la infestación</p> <p>Rejuvenecimiento, regeneración y mejora de las condiciones de vegetación</p>	No se ha determinado		<p>No proceden con carácter general</p> <p>Especie protegida por la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, como especie de interés comunitario que requiere una protección estricta. Esta norma ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</p> <p>Aun así, al amparo del artículo 61 de la Ley 42/2007, deben estudiarse aquellos casos particulares en los que el insecto represente un riesgo real para la estabilidad de la masa arbórea, pudiendo quedar sin efecto las prohibiciones establecidas previa autorización administrativa de la Comunidad Autónoma o de la Administración General del Estado</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Lagarta peluda (<i>Lymantria dispar</i> Linnaeus)</p>	<p>Valoración del número de capturas realizadas con trampas de feromona, distanciadas más de 100 m, en “puntos calientes”</p> <p>Realizar un seguimiento semanal entre primeros de junio y mediados de septiembre</p>	<p>Colocación de cajas-nido para aves insectívoras y quirópteros</p> <p>Incrementar la heterogeneidad de la masa, intercalando otras especies arbóreas entre los Quercus, que disminuya la probabilidad de incremento poblacional hasta niveles considerados como plaga</p> <p>Conservación de oquedades para facilitar la instalación de aves insectívoras, quirópteros y pequeños reptiles</p>	<p>No se ha determinado el umbral, la intervención ha de valorar la pérdida en montanera y el perjuicio en el desarrollo del árbol</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trampas de feromonas: coincidiendo con la época de vuelo de la mariposa (1 junio – 15 septiembre) • Tratamientos químicos: una vez brotado el árbol y en los estadios iniciales de las orugas (abril–mayo) 	<p>Medios biológicos Suelen existir una gran cantidad de parásitos naturales y predadores que normalmente controlan la población</p> <p>El fomento de la población de aves insectívoras puede llegar a ser efectiva en retardar los incrementos de población</p> <p>Medios biotecnológicos Colocación de trampas tipo “G” cebadas con feromonas específicas, autorizadas para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, bien tras la determinación de un alto número de capturas en las trampas de control o bien como intensificación tras la ejecución de un tratamiento químico</p>	<p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>La aplicación debe realizarse a partir del momento en que el arbolado del foco haya brotado, de manera que el producto impregne tanto la hoja antigua como la nueva y se maximice la efectividad del tratamiento con el menor perjuicio para el arbolado</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Cidias, carpocapsa del castaño (Cydia splendana Hübner; Cydia fagiglandana Zeller)	<p>La incidencia se determina por la recogida de bellotas y estimando el porcentaje de ellas atacadas</p> <p>Calcular utilizando cualquiera de los métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trampas de semilla • Recolección de bellotas caídas en el suelo <p>Se recomienda obtener la curva de vuelo en la que se calcula el periodo de mayor presencia de adultos</p>	<p>Facilitar la instalación de aves insectívoras, quirópteros y pequeños reptiles mediante la conservación de oquedades que no supongan grave peligro de hongos y perforadores para el árbol</p> <p>Evitar la llegada de las larvas al suelo mediante redes de luz menor al diámetro de la larva colocadas debajo de los árboles</p>	<p>No se ha determinado</p> <p>El umbral de intervención dependerá de una valoración individualizada en cada explotación</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>El control que puede realizar el ganado doméstico o los ungulados por ingesta de fruto dañado, es un método de control de la plaga de fácil manejo que posee una elevada efectividad</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, Alimentación y Medio Ambiente</p>
Gorgojos perforadores de bellota, balaninos (Curculio elephas Gyllenhal, Curculio spp.)	<p>Estimación del porcentaje de bellotas afectadas</p> <p>Calcular utilizando cualquiera de los métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trampas de semilla • Recolección de bellotas caídas en el suelo <p>Control de niveles poblacionales en diferentes años</p>	<p>Arado superficial del suelo debajo de los árboles (entre 15 a 20 cm) en invierno para interrumpir el ciclo vital</p> <p>No dañar raíces superficiales</p>	<p>No se ha determinado</p> <p>El umbral de intervención dependerá de que la tasa de infestación (porcentaje de bellotas afectadas) presente un problema para el uso del recurso</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Realizar un buen manejo del ganado para que se alimente de las bellotas caídas de forma prematura antes de que se entierren las larvas, evitando dejar zonas sin pastorear</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, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Lagarta, lagarta verde, palomilla, brugo, lobito (<i>Tortrix viridana</i> Linnaeus)</p>	<p>Estimación de la población mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vareos con periodicidad semanal desde principios de marzo hasta finales de mayo • Trampas de feromonas desde la última semana de abril hasta mayo o junio 	<p>Colocación de cajas-nido para aves insectívoras y quirópteros</p> <p>Incrementar la heterogeneidad de la masa, incluyendo otras especies arbóreas entre los Quercus</p> <p>Conservación de oquedades para facilitar la instalación de aves insectívoras, quirópteros y pequeños reptiles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación por vareo: captura media en la zona sea superior a los 30 ejemplares por árbol • Determinación mediante trampas de feromonas: el umbral de actuación se ajustará a la realidad de la zona. La aparición de un nivel elevado de capturas permite anticipar el tratamiento y minimizar los daños 	<p>Medios biológicos:</p> <p>Colocación de cajas anidaderas</p> <p>Fomento del conjunto de depredadores, parásitos y parasitoides</p> <p>Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p>	<p>No se recomienda la realización de tratamientos fitosanitarios con productos químicos, únicamente en el caso de defoliaciones muy intensas que afecten a la montanera o la producción de corcho, para no debilitar la cadena trófica, en éste caso, se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Los productos inhibidores y reguladores tienen un menor efecto negativo tanto sobre el medio ambiente en general como sobre la entomofauna que los de contacto</p> <p>Los productos inhibidores necesitan un conocimiento más detallado del ciclo del insecto para determinar el momento de la actuación</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Complejo defoliador <i>(Malacosoma neustria</i> <i>Linnaeus;</i> <i>Euproctis chrysorrhoea</i> <i>Linnaeus;</i> <i>Catocala nymphagoga</i> <i>Esper;</i> <i>Dryobota labecula</i> <i>Esper;</i> <i>Dryobotodes eremita</i> <i>Fabricius;</i> <i>Erannis defoliaria</i> <i>Clerck;</i> <i>Phalera bucephala</i> <i>Linnaeus;</i> <i>Archips xylosteanus</i> <i>Linnaeus;</i> <i>Aleimma loeflingiana</i> <i>Linnaeus;</i> <i>Periclista andrei</i> <i>Konow, y otras)</i>	<p>Observación directa desde el momento del primer brote primaveral</p> <p>Realización de muestreos por transectos como mínimo de 1000 m/10 ha en 10 ramillos de cada árbol seleccionado</p> <p>Colocación de trampas de feromona para seguimiento, de las especies más representativas (de las que se disponga feromona en el mercado), como <i>Archips xylosteana</i>, <i>Malacosoma neustria</i>, <i>Euproctis chrysorrhoea</i>, <i>Erannis defoliaria</i>, <i>Aleimma loeflingiana</i>, etc.)</p>	<p>Facilitar la heterogeneidad de la masa, incluyendo otras especies que dificulten la extensión de la plaga</p> <p>Facilitar la instalación de aves insectívoras, quirópteros y pequeños reptiles etc.)</p>	<p>Definido por la evolución de la plaga y el daño sobre la masa o sus aprovechamientos</p> <p>Se admitiría su ejecución únicamente en casos de defoliaciones muy graves donde se vería afectada la montanera o en casos de defoliaciones completas de alcornoques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 individuos por ramillo en más del 20% de los árboles de la muestra • 10% de defoliación en los primeros brotes en más del 20% de los árboles de la muestra 	<p>Medios biológicos: Colocación de cajas anidaderas</p> <p>Fomento del conjunto de depredadores, parásitos y parasitoides</p> <p>Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos aprobados en el Registro oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Medios biotecnológicos: Colocación de trampas cebadas con feromonas específicas, autorizadas para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, colocadas siempre antes del inicio del vuelo de los insectos adultos y distribuidas en densidad suficiente</p>	<p>En general se desaconsejan los tratamientos con productos químicos, en caso de ser necesario, se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Los productos inhibidores y reguladores tienen un menor efecto negativo tanto sobre el Medio Ambiente en general como sobre la entomofauna que los de contacto</p> <p>Los productos inhibidores necesitan un conocimiento más detallado del ciclo del insecto para determinar el momento de la actuación</p> <p>No deben realizarse tratamientos en las últimas fases de la plaga, ya que el complejo predador-parasito-parasitoide comenzará a limitar la población de forma natural</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Mosca de las agallas de la encina (<i>Dryomyia lichtensteini</i> F. Löw)	Captura de adultos en mayo mediante mosqueros para su identificación A partir de ese momento recogida de hojas cada 15 días, apertura de las agallas y conteo		No se ha determinado		No proceden
Agallas de las quercineas (<i>Andricus</i> spp.)	Observación directa y muestreo sistemático de los árboles, diferenciando agallas nuevas de antiguas		No se ha determinado	Medios biológicos No se han determinado Existe un amplio complejo parasitario de forma natural que por lo general es suficiente para mantener controladas las poblaciones	No proceden
Bandera o banderolas (<i>Coroebus florentinus</i> Herbst)	Captura de adultos con trampas cromáticas y diferentes atrayentes (resultados no concluyentes) y observación directa del daño: ramas aisladas de menos de 5 cm, con las hojas secas ("banderolas")	Mantener el buen vigor de la masa Eliminar y quemar las ramas afectadas ("banderolas") en primavera, antes de que emerja el adulto	No se ha determinado	Medios biológicos Se han descrito algunos parasitoides himenopteros aunque la aplicación en el monte no es práctica Existen predadores naturales como el pito real (<i>picus viridis</i>)	No proceden

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Culebra o culebrilla del corcho (<i>Coroebus undatus</i> Fabricius)	Captura de adultos con trampas cromáticas y diferentes atrayentes (resultados no concluyentes)	Ejecutar un descorche cuidadoso, sin causar daños a la capa madre, respetando los turnos y sin dejar árboles sin sacar Eliminar las larvas encontradas durante las operaciones de descorche	No se ha determinado	Medios biológicos Señalar entre los parasitoides el esfécido <i>Cercheris bupresticida</i> Dufour y los ichneumónidos <i>Echthrus reluctator</i> L. y <i>Lissonota bellator</i> Grav. Aves insectívoras como el pájaro carpintero (<i>Picus viridis</i>) y el picapinos (<i>Dendrocopus mayor</i>), aunque provocan considerables destrozos en el corcho	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, Alimentación y Medio Ambiente
Taladro del alcornoque (<i>Platypus cylindrus</i> Fabricius)	Observación directa de los agujeros de salida y captura de adultos mediante trampas cebadas con feromonas específicas	Mantener el buen vigor de la masa y procurar la pronta detección de los ataques, poniendo especial cuidado en los años de descorche y los inmediatamente posteriores Apear y destruir los árboles en los que se detecte un fuerte ataque del insecto	No se ha determinado	Medios biotecnológicos Capturas masivas con trampas cebadas con feromonas específicas, autorizadas para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Los tratamientos químicos son poco efectivos 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, Alimentación y Medio Ambiente

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Insectos chupadores de los quercus (<i>Asterodiaspis ilicicola</i> Targioni-Tozzetti, <i>Kermes vermilio</i> Planchón, <i>Kermococcus ilicis</i> Linnaeus, <i>Lachnus roboris</i> Linnaeus)	Observación directa de las poblaciones y conteo de las hembras y larvas en ramillos seleccionados al efecto desde mayo a agosto	Podar y eliminar los ramillos en los que se encuentren las poblaciones críticas de estos insectos Abrir la copa de los pies afectados para aumentar la insolación sobre las ramillas	No se ha determinado	Medios biológicos No se han determinado, existen varias especies que actúan de forma natural como predadores de estas especies	No proceden por su ineficacia y nula selectividad Para un hipotético tratamiento 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, Alimentación y Medio Ambiente

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Podredumbre radical (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.)	<p>Observación directa de las raíces finas infectadas mostrando un color oscuro y que se descascarillan fácilmente. La parte aérea muestra síntomas de problemas vasculares (pérdida de follaje)</p> <p>El diagnóstico de la enfermedad ha de realizarse en laboratorio mediante el aislamiento e identificación del patógeno</p>	<p>Favorecer la flora bacteriana y fúngica</p> <p>Evitar los encharcamientos, temporales o permanentes</p> <p>Limitar los posibles movimientos de tierra</p> <p>Desinfección de herramientas y aperos</p> <p>Favorecer el estado general del arbolado</p> <p>Evitar la realización de heridas en las raíces por empleo de maquinaria o aperos</p> <p>Fertilizaciones cálcicas por ejemplo en forma de CaCO₃ o CaSO₄, ofrece buenos resultados si el deterioro del arbolado o la cantidad de hongo no es muy elevada</p>	<p>Las medidas curativas contra la enfermedad, una vez presentes las lesiones, suelen mostrarse ineficaces, debiéndose adoptar, a la menor aparición de síntomas, las acciones paliativas y contra la dispersión señaladas en la columna anterior</p> <p>Se recomienda la confirmación por parte del laboratorio</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Las micorrizas, y el fomento de la flora fúngica y bacteriana del suelo dificulta la progresión del hongo, aunque no son capaces de controlar a la enfermedad de forma definitiva. Estas medidas deben llevarse a cabo tanto en el foco como en el área de expansión del mismo</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, Alimentación y Medio Ambiente</p>
Escoba de bruja (<i>Taphrina kruchii</i> (Vuill.) Schroet.)	<p>Observación directa de los daños y estimación de los nuevos ramillos afectados en relación a los de el año anterior, estos últimos presentarán el aspecto de ramillo seco</p>	<p>No varear los árboles para tirar la bellota al suelo</p> <p>En invierno podar y quemar los ramillos infectados</p> <p>Desinfectar las herramientas de poda entre corte y corte</p> <p>Sellar las heridas de poda con productos antifúngicos</p>	<p>No se ha determinado</p>		<p>No se han determinado</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Chancro carbonoso de los quercus (<i>Biscogniauxia mediterranea</i> (De Not.) Kuntze)	Observación directa de las típicas placas carbonosas	<p>Efectuar el menor número de podas posibles a las nuevas plantaciones</p> <p>Cuando se realicen las podas de formación de los alcornoques deben desinfectarse las herramientas con agua oxigenada entre dos cortes consecutivos y sellar las heridas con productos antifúngicos</p> <p>Evitar situaciones de estrés hídrico en los árboles</p> <p>Favorecer el vigor de la masa mediante adecuadas prácticas culturales</p> <p>Apear y podar los árboles o ramas afectadas por el chancro y proceder a su destrucción, preferentemente por quema</p> <p>Proceder a la desinfección de las herramientas con agua oxigenada entre dos cortes consecutivos</p>	No se ha determinado		No proceden, no es una alternativa viable para el control de la enfermedad

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Chancro en tronco y ramas de quercus causado por el Género <i>Botryosphaeria</i> (<i>Diplodia</i> sp., <i>Botryosphaeria</i> sp.)	<p>Observación en la rama que sustenta las hojas muertas o en el tronco, de zonas de corteza muerta, que al ser retirada muestran el cambio de coloración entre la corteza sana y la enferma de color marrón oscuro o negro</p> <p>Para su diagnóstico será necesaria la recogida de muestras y su análisis en un laboratorio</p>	<p>Evitar heridas en la corteza en troncos y ramas, especialmente en época de lluvias</p> <p>Desinfección de las herramientas</p> <p>Reducción de la intensidad y el número de podas y aplicación de productos sellantes fungicidas tras ellas</p> <p>Realizar podas sanitarias de ramas afectadas preferiblemente durante los periodos secos de verano o los de reposo invernal, siempre antes de las primeras lluvias de primavera</p> <p>Mantener las plantas vigorosas y no sometidas a estrés para dificultar la progresión de la enfermedad</p>	<p>No se ha determinado</p> <p>Tratamiento preventivo inmediatamente posterior a que se produzca una herida</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, Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Aplicación de fungicidas de manera inmediatamente posterior a la realización de la poda o descorche</p> <p>Cualquier retraso en la aplicación del tratamiento afectará muy negativamente a la efectividad del tratamiento</p>
Oidio blanco de los robles (<i>Microsphaera alphitoides</i> Griff. y Maub.)	<p>Observación en primavera-verano del oidio blanco sobre hojas y en otoño-invierno de pequeños puntos negros sobre la hojarasca caída</p>	<p>Eliminación de la hojarasca del suelo antes de primavera</p> <p>Aclareo de las masas de roble y poda de los ejemplares para aumentar la aireación y reducir la humedad relativa</p> <p>Poda de las zonas más afectadas y destrucción del material cortado</p>	<p>No se ha determinado</p>		<p>De forma puntual ante fuertes ataques, 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, Alimentación y Medio Ambiente, en el momento de la brotación, repitiendo el tratamiento sucesivamente durante el ciclo vegetativo</p>

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

Síndrome	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
Decaimiento forestal o “La seca” (factores bióticos (plagas, enfermedades, etc.) y factores abióticos (Climatología, contaminación, etc.))	<p>Criterios de detección del decaimiento en una masa arbolada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Defoliación, un nivel superior al 30% de reducción de hojas en la copa ● Identificación de agentes, el decaimiento se asocia a la acción de varios agentes, nunca a uno sólo ● Afectación generalizada, los daños provocados por decaimiento no tienen carácter individual, el deterioro del arbolado afecta a una superficie determinada <p>El seguimiento ha de realizarse, una vez confirmada la situación de decaimiento, a través del monitoreo de los agentes nocivos implicados y de la expansión del área afectada</p>	<p>Quedan recogidas en la correspondiente ficha de los agentes participantes de la presente guía</p>	<p>Quedan recogidos en la correspondiente ficha de los agentes participantes de la presente guía</p>	<p>Quedan recogidos en la correspondiente ficha de los agentes participantes de la presente guía</p>	<p>Quedan recogidos en la correspondiente ficha de los agentes participantes de la presente guía</p>

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

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
<p>Dicotiledóneas anuales: Malas hierbas de hoja ancha. (<i>Cardos</i> (<i>Cardus</i> sp., <i>Eryngium</i> sp., <i>Silybum marianum</i> (Linnaeus) Gärtner, <i>Scolymus hispanicus</i> Linnaeus), <i>Malva</i> sp., <i>Urtica</i> sp., <i>Euphorbia amygdaloides</i> Linnaeus, <i>Verbascum</i> sp., <i>Ferula</i> sp., <i>Asphodelus</i> sp., <i>Urginea maritima</i> (L) Baker)</p> <p>Arbustos y malas hierbas plurianuales (<i>Lavandula</i> sp., <i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss., <i>Cistus</i> sp., <i>Genista</i> sp., <i>Rubus</i> sp.)</p>	<p>El cultivo salvo en raras ocasiones no se ve amenazado por las malas hierbas, de sufrir el riesgo se recomienda: observación visual para estimar la densidad de la mala hierba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anuales: en plantas por m² o % de cubrimiento de la superficie afectada - Plurianuales: en % de cubrimiento <p>En el muy hipotético caso de tener que emplear herbicidas, se identificará el estado fenológico de la mala hierba para determinar el momento y el método de control más adecuado</p>	<p>La necesidad de tener que intervenir sobre las malas hierbas es prácticamente nula, en general, el momento de mayor sensibilidad, se produce en los primeros estadios de su desarrollo</p> <p>La densidad de mala hierba que indica que es necesaria una actuación es complicada de determinar ya que depende de varios factores como calidad de los suelos, tipo de ganado, pendiente, densidad del arbolado, etc, por ello cada propietario determinará tal densidad realizando una estimación de costes</p> <p>Actuar siempre antes de su floración para evitar la producción de semillas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En dehesas efectuar un pastoreo adecuado con una carga ganadera óptima - Evitar la entrada de semillas o propágulos del exterior a la parcela <p>Particularidades</p> <p>Dicotiledóneas anuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La presencia de este tipo de especies suele ser testimonial en las dehesas no siendo necesario su tratamiento, pues prácticamente no disminuyen la superficie pastable - Si aparecen especies nitrófilas como los cardos, malvas y ortigas, puede frenarse su proliferación mediante el aporte de carbonato cálcico o superfosfato de cal <p>Malas hierbas plurianuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La presencia de matorral del género <i>Cistus</i> o <i>Genista</i> indica un bajo contenido en materia orgánica, por tanto debe efectuarse un manejo del ganado acorde a esta situación o un abonado. Ésta medida puede reforzarse con el desbroce mecanizado o laboreo si la presencia de matorral es muy importante - En el caso concreto de zarzas invadiendo cercas, debe estudiarse la posibilidad de eliminación mediante corte o quema como alternativa al control químico - La realización de un laboreo conlleva la abundancia de especies crucíferas y compuestas al año siguiente, que sin ser malas hierbas son especies menos palatables - En las dehesas que sean cultivadas de cereal, las malas hierbas serán las propias de este cultivo 	<p>El tratamiento con herbicidas en la dehesa no está justificado prácticamente en ningún caso</p> <p>Ante la decisión de su utilización se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, respetando de forma especial el plazo de entrada de ganado si se pastorea</p> <p>En el hipotético caso de realizarse un tratamiento, llevarlo a cabo en los primeros estadios de desarrollo buscando con ello actuar en los momentos en que la "mala hierba" es lo más sensible posible</p> <p>Particularidades</p> <p>Dicotiledóneas anuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para herbicidas de postemergencia, generalmente el momento de mayor sensibilidad es en el estado de cotiledones, previamente a la aparición de las primeras hojas, sin embargo, hay casos en los que la mala hierba debe estar más desarrollada y en crecimiento activo <p>Malas hierbas plurianuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - En algunos herbicidas cuando se indica que son eficaces para su control puede que se refiera a los individuos procedentes de semilla, por esta razón debe leerse atentamente la etiqueta, en la que se indica esta característica si procede



ANEXO I

*Metodología empleada para la
definición de las Zonas de Protección*





Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección

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

1. Especies protegidas y Red Natura 2000

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

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

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

VU= número de especies catalogadas "Vulnerables"

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

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

Rango de protección	Valores de las cuadrículas en la Península	Valores de las cuadrículas en Canarias
Medio (Zonas Periféricas)	1 - 6	1 - 11
Alto (Zonas de Protección)	> 6	> 11

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:

$$I = \sum 2(PE) + \sum VU + RN + 7 (AG)$$

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:

$$I = \sum 2(PE) + \sum VU + RN + 12 (AG)$$

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:

- Superficie forestal arbolada del Mapa Forestal (versión más actual).
- A partir de esa superficie, y para evitar solapes con los cultivos agrícolas, se ha seleccionado sólo la superficie forestal arbolada cuyo uso del suelo corresponde a cultivos (según los usos del suelo definidos en el SIGPAC): forestal (FO), suelos improductivos (IM), pasto con arbolado (PA), pasto arbustivo (PR) y pastizal (PS).

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 el área forestal seleccionada, 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> ; <i>Margaritona (Margaritifera auricularia)</i> ; <i>Osmoderma eremita</i> ; <i>Buprestis splendens</i> ; <i>Baetica ustulata</i> ; Escarabajo resorte (<i>Limoniscus violaceus</i>); <i>Lindenia tetraphylla</i> ; Niña de Sierra Nevada (<i>Polyommatus golgus</i>); <i>Cucujus cinnaberinus</i> ; <i>Cigarrón palo palmero (Acrostira euphorbiae)</i> ; <i>Opilión cavernícola majorero (Maiorerus randoi)</i> ; Hormiguera oscura (<i>Maculinea nausithous</i>); Picudo de la tabaiba de monte (<i>Rhopalomesites euphorbiae</i>); <i>Carabus (Mesocarabus) riffensis</i> ; <i>Chasmatopterus zonatus</i> ; <i>Halophiloscia canariensis</i>
<u>Vertebrados</u>
Mamíferos: 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>); Lince ibérico (<i>Lynx pardinus</i>); Oso pardo (<i>Ursus arctos</i>); Visón europeo (<i>Mustela lutreola</i>).
Aves: Focha moruna (<i>Fulica cristata</i>); Milano real (<i>Milvus milvus</i>); Paloma rabiche (<i>Columba junoniae</i>); Águila imperial ibérica (<i>Aquila adalberti</i>); Águila perdicera (<i>Hieraaetus fasciatus</i>); Águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>); Alimoche canario (<i>Neophron percnopterus</i>); Alimoche común (<i>Neophron percnopterus</i>); Buitre negro (<i>Aegypius monachus</i>); Cerceta pardilla (<i>Marmaronetta angustirostris</i>); Cigüeña negra (<i>Ciconia nigra</i>); Colirrojo real (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>); Escribano palustre (<i>Emberiza schoeniclus</i>); Halcón taragote (<i>Falco pelegrinoides</i>); Lagópodo alpino (<i>Lagopus muta</i>); Malvasía cabeciblanca (<i>Oxyura leucocephala</i>); Mochuelo boreal (<i>Aegolius funereus</i>); Pico dorsiblanco (<i>Dendrocopos leucotos</i>); Pinzón azul de Gran Canaria (<i>Fringilla teydea polatzeki</i>); Pinzón azul de Tenerife (<i>Fringilla teydea teydea</i>); Porrón pardo (<i>Aythya nyroca</i>); Quebrantahuesos (<i>Gypaetus barbatus</i>); Urogallo cantábrico (<i>Tetrao urogallus cantabricus</i>); Urogallo pirenaico (<i>Tetrao urogallus aquitanicus</i>); Zarapito real (<i>Numenius arquata</i>).
Peces continentales: Fraile (<i>Salaria fluviatilis</i>); Jarabugo (<i>Anaocypris hispanica</i>); Fartet (<i>Aphanius iberus</i>); Bogardilla (<i>Squalius palaciosi</i>); Fartet atlántico (<i>Aphanius baeticus</i>); Samaruc (<i>Valencia hispanica</i>); Loina (<i>Chondrostoma arrigonis</i>); Cavilat (<i>Cottus gobio</i>); Esturión (<i>Acipenser sturio</i>); Lamprea de arroyo (<i>Lampetra planeri</i>); Burtaina (<i>Cottus aturi</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>Iberolaceta aurelioi</i>); Lagartija aranesa (<i>Iberolacerta aranica</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>); Lagarto tozón (<i>Gallotia galloti</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>); Tritón del Montseny (<i>Calotriton arnoldi</i>)

2. Flora

Alyssum fastigiatum; Oro de risco (*Anagyris latifolia*); Cebollín (*Androcymbium hierrense*); Androsace pyrenaica; Api d'En Bermejo (*Apium bermejoi*); Aguileña de Cazorla (*Aquilegia pyrenaica* subsp. *cazorlensis*); Arenaria (*Arenaria nevadensis*); Margarita de Lid (*Argyranthemum lidii*); Magarza de Sunding (*Argyranthemum sundingii*); Margarita de Jandía (*Argyranthemum winteri*); Manzanilla de Sierra Nevada (*Artemisia granatensis*); Esparraguera de monteverde (*Asparagus fallax*); Estrella de los Pirineos (*Aster pyrenaicus*); Astragalus nitidiflorus; Cancelillo (*Atractylis arbuscula*); Piña de mar (*Atractylis preauxiana*); Tabaco gordo (*Atropa baetica*); Bencomia de Tirajana (*Bencomia brachystachya*); Bencomia de cumbre (*Bencomia exstipulata*); Bencomia herreña (*Bencomia sphaerocarpa*); Borderea chouardii; Buxbamia viridis; Centaurea borjae; Cabezón herreño (*Cheirolophus duranii*); Cabezón de Güi-Güi (*Cheirolophus falcisectus*); Cabezón gomero (*Cheirolophus ghomerytus*); Cabezón de Añavingo (*Cheirolophus metlesicsii*); Cabezón de las Nieves (*Cheirolophus santos-abreui*); Cabezón de Tijarafe (*Cheirolophus sventenii gracilis*); Helecha (*Christella dentata*); Garbancera canaria (*Cicer canariensis*); Jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*); Coincya rupestris subsp. *rupestris*; Corregüelón de Famara (*Convolvulus lopezsocasi*); Corregüelón gomero (*Convolvulus subauriculatus*); Coronopus navasii; Colino mayorero (*Crambe sventenii*); Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*); Dafne menorquí (*Daphne rodriguezii*); Esperó de Bolós (*Delphinium bolosii*); Helecho de sombra (*Diplazium caudatum*); Jaramago de Alborán (*Diploaxis 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*); Alfirelillo de Sierra Nevada (*Erodium rupicola*); Tabaiba amarilla de Tenerife (*Euphorbia bourgeauana*); Lletretera (*Euphorbia margalidiana*); Tabaiba de Monte Verde (*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*); Naranja 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*); Linaria 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*); Alamillo de Doramas (*Pericallis appendiculata*); 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 weyerlii*); Conejitos (*Rupicapnos africana* subsp. *decipiens*); Ruda gomera (*Ruta microcarpa*); Conservilla mayorera (*Salvia herbanica*); Saúco canario (*Sambucus palmensis*); Sarcocapnos baetica subsp. *integrifolia*; Hierba de la Lucía (*Sarcocapnos speciosa*); Cineraria (*Senecio elodes*); Seseli intricatum; Chajorra de Tamaimo (*Sideritis cystosiphon*); Salvia blanca de Doramas (*Sideritis discolor*); Sideritis serrata; Silene de Ifach (*Silene hifacensis*); Canutillo del Teide (*Silene nocteolens*); Pimentero de Temisas (*Solanum lidii*); Rejalgadera de Doramas (*Solanum vespertilio* subsp. *doramae*); Cerrajón de El Golfo (*Sonchus gandogeri*); Cardo de plata (*Stemmacantha cynaroides*); Magarza de Guayadra (*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





GRANDES PERFORADORES DE LOS QUERCUS (*Cerambyx welensii* Küster, *Prinobius myardi* Mulsant)



1. Larva de *Cerambyx welensii*



2. Larvas de *Prinobius myardi*



3. Adulto de *Prinobius myardi*



4. Adulto de *Cerambyx welensii*



5. Individuos de *Cerambyx welensii* capturados mediante trampas alimenticias



6. Daños típicos de los perforadores

Fotografías: Carlos Zugasti Martínez (1 y 2), Servicio de Sanidad Vegetal de Gobierno de Extremadura (3), Luis Miguel Torres Vila (4), Juan de Dios del Pozo Quintanilla (5 y 6)

Descripción

Dentro de la familia de los coleópteros cerambícidos xilófagos que afectan en la Península Ibérica a frondosas, especialmente encinas y alcornoques, encontramos estas dos especies de gran importancia.

Como la biología y los daños que producen, son prácticamente los mismos, realizaremos una breve descripción morfológica diferenciadora, siendo los demás apartados comunes para las dos. Es frecuente que aparezcan compartiendo el mismo huésped.

Cerambyx welensii

Pueden alcanzar los 60 mm de longitud. Los machos poseen antenas que sobrepasan la longitud del cuerpo. Su abdomen es más apuntado hacia el extremo. El pronoto presenta una espina desarrollada a cada lado.

Prinobius myardi

Miden entre 35 y 50 mm. El abdomen no se estrecha al extremo. El pronoto es menos rugoso que el de *Cerambyx* y cuadrado. Los élitros son menos coriáceos. Las antenas son siempre más cortas que el cuerpo.

Los adultos son de color marrón oscuro, más rojizos en su parte posterior. En los dos casos existe dimorfismo sexual ya que los machos tienen las antenas de mayor longitud que las hembras.

La boca está provista de fuertes mandíbulas. El tórax presenta fuertes rugosidades y el abdomen, muy desarrollado, está cubierto en reposo por unos élitros, largos y más o menos granulados según la especie.

La puesta la constituyen huevos del tamaño de un grano de arroz, depositados por las hembras en las grietas de la corteza.

Las larvas llegan a tener un desarrollo de 60-70 mm. de largo por 13-16 mm. de ancho, son cilíndricas, carentes de patas, de color marfil y con potentes mandíbulas.

Las pupas, color marfil al principio, se van tornando más oscuras según sucede la transformación a imago.

Biología

Los adultos salen en primavera, generalmente a principios de junio y hasta finales de agosto, para hacer la cópula y poner los huevos en las hendiduras de la corteza, zonas donde la madera está expuesta y heridas de los árboles. Estos adultos tienen hábitos crepusculares y nocturnos. Durante el día permanecen ocultos en resquebrajaduras u orificios del tronco.

Las larvas avivadas se alimentan inicialmente de la corteza, para ir penetrando paulatinamente hacia el interior de la madera mientras van creciendo y realizando galerías de mayor sección, tanto en tronco como en ramas principales. La fase larvaria puede durar entre 2 y 4 años, al final de ella, la larva construye una cámara donde pasa el invierno en forma de pupa, para transformarse en adulto a la primavera siguiente y salir al exterior. La emergencia suele producirse por las zonas del árbol donde no hay corteza (heridas de poda principalmente), ya que las larvas son capaces de detectar éstas zonas.

Síntomas y daños

Los daños se producen en la madera del tronco y ramas principales (la cruz), al producir las larvas gran número de galerías de alimentación que debilitan el tejido de sostén, provocando la rotura por desgarro de los árboles afectados.

También, en dichos árboles, se produce un proceso de senescencia más acusado, al disminuir el aporte de savia y nutrientes debido al corte de flujo que provocan estas galerías. Pueden observarse fácilmente los agujeros de salida de los adultos: regulares, elípticos y acompañados de fino serrín, que termina acumulándose en la base del tronco.

Las galerías favorecen los procesos de pudrición en el interior del árbol, reduciendo su resistencia e incrementando el riesgo de rotura de ramas y troncos por la acción de la nieve, el viento o simplemente por su propio peso.

Dado el paulatino envejecimiento de los encinares y alcornocales y a su manifiesta falta de regeneración natural, la problemática de los daños por cerambícidos, con el tiempo, puede llegar a ser más acusada.

Periodo crítico para el cultivo

Todo el año, pues las larvas no cesan su actividad en el interior del árbol.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La detección se realiza mediante la observación de los daños descritos: descuajes de ramas principales y troncos, agujeros de salida y acumulación de serrín en el tronco.

Para el seguimiento, es necesario realizar sobre una muestra representativa del arbolado, la cuantificación de los orificios de salida observados y diferenciar, de entre todos ellos, cuáles han sido realizados en el último año (su borde es rugoso y presenta restos de serrín). De esta manera se podrá estimar el nivel de población existente. También pueden colocarse trampas autorizadas, para contabilizar las capturas de adultos.

Medidas de prevención y/o culturales

Como medidas de prevención, se debe sellar las heridas producidas al árbol, especialmente las de poda, no podar ramas de gran diámetro, salvo por motivos fitosanitarios y eliminar del monte las leñas y árboles caídos. Estas actuaciones deben llevarse a cabo también como medidas de control, una vez aparecidas estas plagas.

Para controlar la plaga deben podarse y aperearse aquellos árboles en los que se observen fuertes ataques y proceder a la eliminación de los restos antes del periodo de emergencia de los adultos.

La mejora en las condiciones de vegetación de la masa, especialmente a través de la adecuación de la presión ganadera e intentando la mayor regeneración posible, son también vías de control de esta plaga.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado un umbral de actuación.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biotecnológicos

Actualmente, y con la finalidad de intentar disminuir los niveles de población de cerambícidos, se están empleando, con resultados francamente esperanzadores, trampas con compuestos semioquímicos que desprenden aromas atrayentes para los adultos, tanto hembras como machos.

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, Alimentación y Medio Ambiente.

Bibliografía

http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_350.pdf
Ficha N° 350.

Sanidad Forestal: Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Muñoz, Carmen Muñoz López...(et al.) Madrid .Mundi- Prensa, 2003.



CAPRICORNIO DE LA ENCINA (*Cerambyx cerdo* Linnaeus)



1. Pareja de *Cerambyx cerdo*



2. Macho de *Cerambyx cerdo*



3. Larva de *Cerambyx* sp.



4. Galerías de *Cerambyx cerdo* en la sección de una encina



5. Agujeros de salida de los adultos

Fotografías: Servicio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Extremadura (1, 3 y 4), Carlos Zugarti Martínez (2 y 5)

Descripción

Coleóptero xilófago de gran tamaño (35-62 mm de largo), de color marrón oscuro, casi negro, rojizo al final de los élitros, donde su cuerpo se estrecha visiblemente. Largas antenas, que en los ejemplares machos, sobrepasan la longitud del cuerpo. Las mandíbulas son patentes y fuertes. Pronoto rugoso, con una espina desarrollada a cada lado.

Las larvas son cilíndricas, blancas, algo amarillentas, incluso de mayor tamaño que el insecto adulto. Su cuerpo está formado por patentes segmentos y la cabeza, más oscura que éste, presenta unas fuertes mandíbulas.

Los adultos salen en primavera, generalmente a principios de junio y hasta finales de agosto, para hacer la cópula y poner los huevos en las hendiduras de la corteza, zonas donde la madera está expuesta y heridas de los árboles. Tienen hábitos crepusculares y nocturnos. Durante el día permanecen ocultos en resquebrajaduras u orificios de los troncos.

Las larvas avivadas se alimentan inicialmente de la corteza, para ir penetrando paulatinamente hacia el interior de la madera mientras van creciendo y realizando galerías de mayor sección tanto en tronco como en ramas principales. La fase larvaria puede durar entre 2 y 4 años, al final de ella, la larva construye una cámara donde pasa el invierno en forma de pupa, para transformarse en adulto a la primavera siguiente y salir al exterior. La emergencia suele producirse por las zonas del árbol donde no hay corteza (heridas de poda principalmente), ya que las larvas son capaces de detectar éstas zonas.

Síntomas y daños

Los daños se producen en la madera del tronco y ramas principales (la cruz), al producir las larvas gran número de galerías de alimentación que debilitan el tejido de sostén, provocando la rotura por desgarramiento de los árboles afectados.

También, en dichos árboles, se produce un proceso de senescencia más acusado, al disminuir el aporte de savia y nutrientes debido al corte de flujo que provocan estas galerías. Pueden observarse fácilmente los agujeros de salida de los adultos: regulares, elípticos y acompañados de fino serrín, que termina acumulándose en la base del tronco.

Las galerías favorecen los procesos de pudrición en el interior del árbol, reduciendo su resistencia e incrementando el riesgo de rotura de ramas y troncos por la acción de la nieve, el viento o simplemente por su propio peso.

Dado el paulatino envejecimiento de los encinares y alcornocales y a su manifiesta falta de regeneración natural, la problemática de los daños por cerambícidos, con el tiempo, puede llegar a ser más acusada.

Periodo crítico para el cultivo

Todo el año, pues las larvas no cesan su actividad en el interior del árbol.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La detección se realiza mediante la observación de los daños descritos: descuajes de ramas principales y troncos, agujeros de salida y acumulación de serrín en el tronco.

Para el seguimiento, es necesario realizar sobre una muestra representativa del arbolado, la cuantificación de los orificios de salida observados y diferenciar, de entre todos ellos, cuáles han sido realizados en el último año (su borde es rugoso y presenta restos de serrín). De esta manera se podrá estimar el nivel de población existente. También pueden colocarse trampas autorizadas, para contabilizar las capturas de adultos.

Medidas de prevención y/o culturales

Para evitar la intensificación de daños se deben emplear métodos profilácticos:

Actuaciones de rejuvenecimiento de la arboleda, realizar podas equilibradas, evitando podar ramas de gran diámetro, salvo por motivos fitosanitarios. Es importante sellar las heridas, tanto las de poda como las que puedan realizarse por la maquinaria agrícola sobre los fustes, ya que facilitan la entrada del insecto.

Eliminar las leñas y los árboles caídos ya que favorecen la infestación y actúan como material de reproducción.

La mejora en las condiciones de vegetación de la masa, especialmente a través de la adecuación de la presión de ganado, e intentar la mayor regeneración posible, son también vías de control de esta plaga.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado.

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 biotecnológico

No proceden, salvo autorizaciones especiales.

Medios químicos

No pueden realizarse con carácter general.

El *Cerambyx* cerdo se encuentra incluido en el Anexo IV de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, como especie de interés comunitario que requiere una protección estricta. Esta norma ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Por ello, los tratamientos fitosanitarios contra el insecto no están permitidos con carácter general.

Aun así, al amparo del artículo 61 de la Ley 42/2007, deben estudiarse aquellos casos particulares en los que el insecto represente un riesgo real para la estabilidad de la masa arbórea, pudiendo quedar sin efecto las prohibiciones establecidas previa autorización administrativa de la Comunidad Autónoma o de la Administración General del Estado. En estos casos, y con el fin de alcanzar el equilibrio de las poblaciones dentro del ecosistema, podrán realizarse las medidas necesarias que se contemplen dentro de dichas autorizaciones especiales.

Bibliografía

www.magrama.gob.es; Bol. San. Veg. Plagas, 19: 355-360, 1993.

Sanidad Forestal: Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Muñoz, Carmen Muñoz López... (et al.) Madrid .Mundi- Prensa, 2003



LAGARTA PELUDA (*Lymantria dispar* Linnaeus)



1. Macho adulto



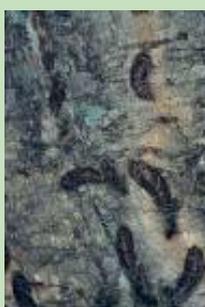
2. Huevo y puesta



3. Fase espejo



4. Oruga



5. Pupas



6. Defoliación

Fotografías: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (1, foto pequeña de la 2, y 5), Cristina Arribas Fernández (2 y 3), Lorena Azofra Ruiz (4 y foto pequeña de la 3), Belén Torres Martínez (6)

Descripción

Lepidóptero distribuido por toda la península ibérica. Su incidencia varía según campañas llegando a menudo a alcanzar niveles que provocan pérdidas considerables.

La hembra adulta es una mariposa de 45-65 mm de envergadura y 3 cm de longitud, y el macho visiblemente más pequeño. El abdomen abultado impide volar a la hembra, mientras que el macho es buen volador. Las alas de la hembra son blanquecinas, con manchas negras en las que destaca una en forma de V en las anteriores y otras más pequeñas en el margen apical; en el macho las alas son parduzcas. Los huevos se agrupan en plastones (estructura de protección de 3-4 cm. de longitud y de 1,5-2 de anchura, realizada con las escamas del abdomen de la hembra, de aspecto aterciopelado y color anaranjado) de entre 250 y 500 huevos que suelen colocar en los troncos, ramas principales e incluso en rocas. El primer estadio larvario se denomina fase espejo, donde las orugas tienen unos 3 mm de longitud, son negras con largos pelos y se mantienen sobre el plastón. En los tres primeros estadios la cabeza es negra y el cuerpo tiene manchas simples. La oruga en sus últimos estadios alcanza de 45 a 70 mm, presentando una coloración general grisácea, y una fila doble de tubérculos en la parte superior, 4 pares azules y 7 rojos, generalmente. La crisálida tiene un color amarillo-rojizo al principio, volviéndose de color oscuro o marrón rojizo con el tiempo.

La dinámica poblacional de este insecto se caracteriza por alternar periodos de varios años con una baja incidencia seguidos de otros más cortos donde sufre una explosión demográfica.

La dispersión de la plaga se ve condicionada por el hecho de que la hembra es incapaz de volar junto a que las orugas, en sus primeros estadios, se valen de los numerosos pelos que las recubren para que el viento las transporte. Por esta razón la posible zona de tratamiento contra la plaga debe contemplar más superficie de la inicialmente detectada con plastones. La escasa movilidad de las mariposas hembras hace que el control de esta plaga no sea difícil a no ser que intervengan vientos intensos y persistentes.

Síntomas y daños

Los daños son producidos por la alimentación de las orugas. Inicialmente realizan agujeros en las hojas nuevas, cuando la oruga va creciendo también atacará los márgenes y, en los últimos estadios, consumirá toda la hoja. Si la brotación no se ha producido cuando nace la oruga, se alimentará de las yemas. En casos donde la plaga sea muy intensa puede defoliar completamente al árbol.

Como consecuencia de estos daños se puede llegar a perder la cosecha de bellota y verse reducido el crecimiento del arbolado afectado. No es frecuente que los árboles mueran como consecuencia del ataque pero, si el mismo coincide con circunstancias adversas, puede producirse la desaparición de numerosos ejemplares. Generalmente se produce el rebrote del arbolado pasados 20 o 25 días, estando en un mes el follaje recuperado.

En el caso particular de los alcornoques, especialmente aquellos sometidos a aprovechamientos corcheros, los efectos de la plaga son muy importantes. La producción de corcho se ve seriamente afectada ya que las defoliaciones, si son intensas y producidas en los años intermedios del turno, provocan la depreciación del corcho (defecto del exfoliado). Las defoliaciones intensas dificultan considerablemente la extracción de las panas de corcho, pudiendo provocar su extracción daños en la capa madre.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

La determinación del nivel de población de *Lymantria* existente en una finca se lleva a cabo a través de la valoración del número de capturas realizadas con trampas de feromona. El comportamiento de esta plaga hace que, en el periodo de baja incidencia, su control pueda llegar a realizarse únicamente con la colocación intensiva de trampas de feromonas. La detección de puestas frescas supondrá que la población está entrando en el periodo agudo, por lo que su control ha de realizarse empleando tratamientos fitosanitarios.

Los "puntos calientes" son zonas en las que tradicionalmente se han iniciado los episodios de plaga, es decir, los lugares donde primero se detectan las mariposas. Se asocian con zonas de refugio de ganado, antiguas edificaciones, resguardadas frente al viento y con escaso matorral. Son los lugares ideales para colocar la trampa de control, que nos indicará el nivel de población existente a través de la captura de mariposas machos.

Las trampas a emplear son tipo G, cebadas con feromonas sexuales, a las que se les debe realizar un seguimiento semanal de las capturas entre primeros de junio y mediados de septiembre. En general, es suficiente con una única trampa por "punto caliente", teniendo en cuenta que si se emplean varias, han de estar distanciadas más de 100 metros.

Las cifras de capturas totales varían enormemente según la marca de la feromona usada.

En el caso de que se produzca la detección de puestas frescas en la finca, será necesario proceder a la delimitación del foco. Para ello, una vez localizada la zona con presencia de puestas (tarea realizada en verano), se procederá a extender sus límites en función de la orografía, vegetación y dirección de los vientos, ya que es éste su principal modo de dispersión. En toda esta zona se deberá llevar a cabo actuaciones de control mediante tratamientos químicos en la campaña en curso, de manera que se impida la explosión poblacional y se produzcan las defoliaciones.

Medidas de prevención y/o culturales

Cada cierto número de años, el nivel de población de *Lymantria* sufre un fuerte incremento produciendo graves defoliaciones aproximadamente durante tres años. Una vez superada esta etapa la plaga entra, durante un periodo generalmente mayor, en una fase de baja incidencia

donde no produce defoliaciones. El objeto de las acciones de seguimiento y control es mantener los niveles de población el mayor tiempo posible en esta última fase. La detección de puestas (plastones) señala el inicio de un nuevo periodo agresivo de la plaga.

- Colocación de cajas-nido para aves insectívoras y quirópteros
- Incrementar la heterogeneidad de la masa, intercalando otras especies arbóreas entre los *Quercus*, que disminuya la probabilidad de incremento poblacional hasta niveles considerados como plaga.
- Conservación de oquedades para facilitar la instalación de aves insectívoras, quirópteros y pequeños reptiles.

Estas actuaciones también deben llevarse a cabo para el control de la plaga una vez aparecida.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado el umbral, el nivel de población que puede causar una cantidad de daño en una zona concreta, puede no causar el mismo daño en otro lugar, ya que depende de la especie arbórea afectada, el ecosistema, el relieve y la altitud principalmente.

Los efectos perjudiciales de esta plaga no suponen un riesgo importante para la persistencia del arbolado. Además, los ecosistemas forestales suelen contar con una gran cantidad de parásitos y predadores naturales que participan en devolver los picos de población de plaga a sus niveles de equilibrio en un corto espacio de tiempo. La intervención ha de valorar la pérdida en montanera y el perjuicio en el desarrollo del árbol.

El caso de los alcornoques las defoliaciones producidas por *Lymantria* son incompatibles con la saca del corcho, tanto por el efecto producido el año en curso (hace que no se dé) como en los años posteriores (por el defecto del exfoliado).

El momento de la intervención dependerá de la acción a ejecutar:

- Trampas de feromonas.- Coincidiendo con la época de vuelo de la mariposa (1 junio - 15 septiembre).
- Tratamientos químicos.- Una vez brotado el árbol y en los estadios iniciales de las orugas (abril - mayo).

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 lagarta peluda está asociado a las masas de *Quercus* sp. de modo natural en España. Por ello existe gran cantidad de parásitos naturales y predadores que normalmente controlan la población.

En el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios hay aceptadas sustancias biológicas para el control de esta plaga. Los tratamientos realizados con esta familia de productos ofrecen un índice de mortandad para *Lymantria* muy inferior al deseable, por lo que no se garantiza un control eficiente de la plaga.

El empleo de cajas anidaderas y, en general, cualquier acción encaminada al fomento de la población de aves insectívoras, es una medida de bajo impacto y que puede llegar a ser efectiva en retardar los incrementos de población de *Lymantria*.

Medios biotecnológicos

Colocación de trampas tipo "G" cebadas con feromonas específicas, autorizadas para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, bien tras la determinación de un alto número de capturas en las trampas de control o bien como intensificación tras la ejecución de un tratamiento químico.

Las trampas se colocarán a una distancia mínima una de otra de 100m (1 trampa por ha) en el mismo periodo (1 junio - 15 septiembre) de la campaña siguiente. De esta manera se conseguirá el control de la plaga, evitando la entrada de la misma en su periodo agudo y prolongando su estancia en su fase de baja incidencia.

La colocación de estas trampas de intensificación no ha de interferir con la instalación de la trampa de control. De hecho si, estando colocadas las trampas de intensificación, la de control tiene unas capturas superiores a 400 individuos, se considerará que, en el siguiente periodo de vuelo, ha de volver a realizarse la intensificación.

Medios químicos

Los tratamientos químicos únicamente se realizarán ante la detección de puestas, lo que supone que la plaga ha superado las actuaciones de trampeo llevadas a cabo en los puntos calientes. La aplicación se hará en la superficie total del foco (zona de puestas + zona de dispersión) empleando inhibidores de síntesis de quitina que actúen por ingestión. La aplicación debe realizarse a partir del momento en que el arbolado del foco haya brotado, de manera que el producto impregne tanto la hoja antigua como la nueva y se maximice la efectividad del tratamiento con el menor perjuicio para el arbolado.

El medio empleado para la aplicación debe ajustarse a las condiciones del medio. El plazo existente entre el nacimiento de las orugas y el inicio de la brotación del árbol es muy corto, siendo este hecho el que marca el inicio del tratamiento; a no ser que las orugas hayan iniciado su alimentación sin que el árbol haya brotado. El periodo larvario de *Lymantria* es, aproximadamente, de cinco semanas, periodo máximo en el que debe estar finalizado el tratamiento; siendo recomendable terminarlo en los primeros estadios larvarios para así evitar los daños. Esto puede hacer tener que recurrir a aplicaciones aéreas frente al empleo del cañón en caso de grandes superficies, o terrenos muy accidentados.

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

Se recomienda, tras la aplicación del control químico, la colocación de trampas de feromonas en el siguiente periodo de vuelo, a razón de 1 trampa por hectárea en todo el foco.

Criterios de selección de métodos de control

El criterio de selección de métodos de control, por orden de preferencia, y teniendo en cuenta lo descrito en las medidas de prevención, es:

- Seguimiento: Mediante el empleo de trampas de control en los "puntos calientes" y vigilancia de puestas
- En función del número de capturas de las trampas de control se lleva a cabo la acción recomendada.
- En caso de detectar puestas, se realiza un tratamiento químico con un refuerzo posterior de trampas de feromonas.

BIBLIOGRAFÍA

ABGRALL J.F., SOUTRENON A. 1991. La forêt et ses ennemis. Cemagref-Dicova. Grenoble.

BACHILLER BACHILLER, P. 1958. Control de la *Lymantria dispar* en los Estados Unidos de Norteamérica. Boletín del Servicio de Plagas Forestales. Año I. Número 2. Ministerio de Agricultura. Madrid.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. 2013. Plan de Lucha Integrada contra *Lymantria dispar*. Sin publicar.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. 2013. Plan de Aplicación Aérea para el Tratamiento contra lagarta peluda (*Lymantria dispar*) en la CC.AA. de Andalucía para las campañas 2014 - 2018. Sin publicar.

DE LIÑÁN VICENTE, C. 1998. Entomología Forestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid.

TOIMIL CRESPO, F.J. 1988. Principales insectos defoliadores de la encina en la provincia de Huelva. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla.

VARIOS. 1992. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

VELAZ DE MEDRANO, 4L.; UGARTE, J. 1922. El alcornoque y el corcho. Espasa Calpe. Madrid.

VIDMA M. G., BARAGAÑO J.R., NOTARIO A. 1984. Introducción a la entomología. Editorial Alhambra.

WALLACE, S. 1999. *Lymantria dispar* L. Gypsy moth. Plant Health Survey Unit. Ottawa.



CIDIAS, CARPOCAPSA DEL CASTAÑO (*Cydia splendana* Hübner = *C. triangulella* = *C. penkleriana* = *Laspeyresia splendana* y *C. fagiglandana* Zeller)



1. Adulto de *Cydia*



2. Oruga y excrementos



3. Detalle de *Cydia splendana*



4. Orificio entrada larva



5. Pupa de *Cydia*

Fotografías: Departamento de Fisiología y Zoología - Universidad de Sevilla (1, 4 y 5), Álvaro Sánchez González (2 y 3)

Descripción

Estos lepidópteros tortricídeos están distribuidos por la península ibérica afectando principalmente a encinas, castaños y hayas. El adulto de *C. fagiglandana* es una mariposa nocturna de 14 a 22 mm de envergadura alar, cuyas alas anteriores son de color gris oscuro ligeramente tostado con estrías en forma de espina de pez, y alas posteriores de color gris oscuro; la envergadura de *C. splendana* oscila entre 17 y 20 mm, las alas anteriores son de color gris moteado y las posteriores de color pardo satinado. La larva de *C. fagiglandana* alcanza entre 12,8 y 15 mm, en sus primeros estadios son blanquecinas y en sus últimos estadios rosadas en la parte dorsal y blanquecino anaranjado en la ventral; la larva de *C. splendana* es blanquecina de 14 a 16 mm. Los excrementos de las larvas los tortricídeos se depositan en las galerías del interior de la bellota en forma de gránulos sueltos, frecuentemente unidos por hilos de seda.

Presentan una generación anual y los adultos se caracterizan por su actividad crepuscular o nocturna. El periodo de vuelo es similar, de julio a octubre, siendo más reducido el de *C. splendana*. La puesta la llevan a cabo a los cuatro o cinco días tras la emergencia, realizándola de forma aislada sobre la superficie de las hojas, cerca de los frutos en formación. Las larvas emergidas, entre agosto y principios de octubre, se van dirigiendo directamente a la cúpula de la bellota y practican una perforación hasta alcanzar el fruto. Una vez allí excava una galería penetrando hacia el interior a medida que crecen. Los excrementos no son nunca expulsados al exterior, sino que se acumulan en la galería por detrás de la larva. Tras 2 meses la larva abandona el fruto que en muchas ocasiones ya habrá caído al suelo. Una vez fuera la larva se oculta bajo la hojarasca o a poca profundidad, fabricando un capullo sedoso, pasa la diapausa invernal y en primavera se transforma en crisálida emergiendo como adulto en verano.

Síntomas y daños

Los daños son producidos por la alimentación de las larvas en el interior del fruto.

Esta alimentación produce disminución de la capacidad germinativa de las bellotas (40%), pérdidas de tamaño y peso (40%) y una caída temprana del fruto.

Periodo crítico para el cultivo

El periodo crítico corresponde al otoño y principios de invierno, momento en el que la bellota está en su etapa final de maduración, y cuando la actividad de la larva en su interior es más intensa, llegando a provocar su caída.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La observación de la disminución de la cosecha de bellotas, la presencia de las mismas en el suelo con signos de la presencia de la plaga (por los orificios de entrada y salida) y altos niveles poblacionales de los agentes causantes son síntomas de alerta de la presencia de la plaga.

La incidencia se puede determinar a través de la recogida de un número determinado de bellotas y estimando el porcentaje de ellas atacadas. Se puede realizar esta estimación utilizando dos métodos:

Trampas de semilla: Colectores que se colocan debajo de las copas de los árboles, bien colgados de las ramas o anclados al suelo; consisten en cubos tipo maceta de 40 a 50 cm de diámetro y 50 cm. de profundidad. El número de cubos es variable y depende de la superficie de copa de cada árbol, siendo suficiente un número de trampas que cubra entre el 1 y el 2% de la copa. Dado el tamaño variable de las encinas el número total que se suele colocar es entre 3 y 10. Se revisan periódicamente.

Recogida del suelo: se recogen quincenalmente las bellotas caídas, en unas superficies delimitadas a priori, y se analiza de manera conjunta el estado de todas las colectadas.

Para una actuación previa a los daños es recomendable obtener la curva de vuelo en la que se calcula el periodo de mayor presencia de adultos. Entre junio y octubre se realizará el muestreo empleando trampas de feromonas específicas. La valoración y comparación en el número de capturas orientará sobre el comportamiento de la población. Se emplearán trampas triangulares, tipo polillero o aquellas adaptadas al difusor utilizado previa constatación de su eficacia.

Medidas de prevención y/o culturales

Facilitar la instalación de aves insectívoras, quirópteros y pequeños reptiles mediante la conservación de oquedades que no supongan grave peligro de hongos y perforadores para el árbol.

En la época de caída de la bellota, se puede realizar el control de la población evitando su contacto con el suelo para impedir el enterramiento de las larvas. Para ello se deben usar redes de luz inferior al diámetro de la larva colocadas debajo de los árboles en la proyección de su copa, procurando mantenerla limpia y en buen estado.

Umbral/Momento de intervención

El nivel de población que puede causar un daño en una zona concreta, puede no causar el mismo daño en otra localización. Además el tipo de aprovechamiento a que se destina la explotación

influirá en la decisión de tomar, o no, medidas sanitarias. Por estos motivos, la determinación del umbral de intervención irá precedida de una valoración individualizada en cada explotación en función del uso, recomendándose la coordinación de las medidas a tomar con las fincas colindantes para minimizar los efectos de la posible reinfestación.

Únicamente en niveles muy altos de daño incompatibles con el aprovechamiento de la bellota se recomienda la realización de acciones de control. De forma general, existen gran cantidad de parásitos naturales y predadores que mantiene la población en niveles admisibles.

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

Debido a la alimentación de la larva en el interior del fruto se produce una reducción en el calibre de la bellota que provoca una caída temprana de la misma. El control que puede realizar el ganado doméstico o los ungulados por ingesta del fruto inmaduro es suficientemente efectivo para que no sea necesaria ninguna otra acción. Es un método de control de la plaga de fácil manejo que posee una elevada efectividad. La preferencia de los animales por las bellotas no atacadas por las larvas, hace recomendable favorecer su predación antes de la caída de la bellota sana.

Como se ha indicado con anterioridad el mantenimiento de un equilibrio biológico adecuado en el monte, garantizará una suficiente población de predadores para mantener a estos insectos por debajo del umbral de daños.

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, Alimentación y Medio Ambiente

Bibliografía

BONILLA, A.; ARIAS, A., 2000. Estudio para el seguimiento de la biología y control de la plaga *Curculio* sp, en encinares extremeños. AECERIBER Abril 2000. 61-66.

DELGADO, G.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, J.; VARGAS OSUNA, E., 1999. Incidencia de insectos perforadores del fruto en diferentes especies del género *Quercus*. Congreso Nacional de Entomología Aplicada. VII Jornadas Científicas de la SEEA. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

GÓMEZ AIZPURUA, C. 1991. *Cydia fagiglandana* (Z.) Lep. Tortricidae en España. Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Trabajos presentados a la VII Reunión. Cuenca. Noviembre 1991.

GÓMEZ AIZPURUA, C., MARTÍN BERNAL, E. 1992. Presencia en Aragón de *Cydia fagiglandana* (Z.) Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Trabajos presentados a la VIII Reunión. Asturias. Noviembre 1992.

MANSILLA, P., PÉREZ, R. y SALINERO, C., 1999. Tratamientos fitosanitarios de las masas forestales. Plagas y Enfermedades.

- MANSILLA, P., PÉREZ, R. y SALINERO, C., 1999a. Estudios y ensayos de control integrado de los insectos carpófagos del castaño. *Phytoma España*, 112: 22-30.
- MANSILLA, P., PÉREZ, R., SALINERO, C. y VELA, P., 1999b. Control integrado de las plagas del castaño en el área de Verín (Orense): resultado de tres años de experiencia. . *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25: 297-310.
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., 2000. "Principales insectos carpófagos de la encina y el alcornoque en Andalucía". Inédito.
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., TIO, R. del y OCETE, M.E., 1995. "Incidencia de *Curculio elephas* Gyll. (COL. CURCULIONIDAE) en alcornoques y encinares del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla". *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 21 (2): 195-201.
- SORIA, F.J., CANO, E. & OCETE, M.E., 1996. Efectos del ataque de fitófagos perforadores en el fruto de la encina. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 22 (2): 427-432.
- SORIA, F.J., MARTÍN, P., VILLAGRÁN, M. & OCETE, M.E., 1997b. Estudio sobre la distribución de frutos afectados por *Curculio elephas* (Gyllenhal)(COL.: CURCULIONIDAE) en alcornoque (*Quercus suber* Linné). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 23 (2): 289-294.
- SORIA, F.J., CANO, E. & OCETE, M.E., 1999a. Valoración del ataque de *Curculio elephas* (Gyll.) (COL.: CURCULIONIDAE) y *Cydia* spp (LEP.: TOTRICIDAE) en el fruto del alcornoque (*Quercus suber* L.). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25 (1): 69-74
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., MARTÍN, P. & OCETE, M.E., 1999b. *Curculio elephas* (Gyll.) (COL.: CURCULIONIDAE) y *Cydia fagiglandana* (LEP.: TOTRICIDAE) en encina (*Quercus rotundifolia* Lam.): infestación y relaciones interespecíficas. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25 (2): 125-130.
- VAZQUEZ, F.M.; ESPARRAGO, F.; LOPEZ MARQUEZ, J.A.; JARAQUEMADA, F., 1990. Los ataques de *Curculio elephas* Gyll. (*Balaninus elephas*) y *Carpocapsa* sp. L. sobre *Quercus rotundifolia* Lam. en Extremadura. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16: 755-759.
- VILLAGRÁN PINTEÑO, M.; JIMÉNEZ PINO, A.; OCETE RUBIO, ME.; SORIA IGLESIAS, F.J. 2001. Informe anual "Seguimiento en campo y control de los principales insectos carpófagos que afectan al género *Quercus*". Inédito.





GORGJOS PERFORADORES DE BELLOTA, BALANINOS (*Curculio elephas* Gyllenhal, *Curculio* spp.)



1. Adultos



2. Apareamiento



3. Larvas



4. Orificio de puesta



5. Aspecto de los excrementos en el interior de la bellota



6. Orificios de salida

Fotografías: Departamento de Fisiología y Zoología - Universidad de Sevilla (1, 4 y 5), Beatriz Pérez Oliva (2 y 6), Juan de Dios del Pozo Quintanilla (3)

Descripción

Los coleópteros del género *Curculio* son los principales consumidores de frutos de las Fagáceas, familia de árboles en la que se incluyen robles, encinas, castaños o avellanos. En la Península ibérica y Baleares existen 5 especies del género que se alimentan de estos árboles: *C. elephas*, *C. glandium*, *C. pellitus*, *C. venosus* y *C. nucum*; Mientras los adultos de *C. elephas*, responsables de la mayoría de los daños, emergen en verano, el resto lo hacen en primavera.

El adulto de *C. elephas* es un pequeño gorgojo de color castaño rojizo con manchas oscuras y de cuerpo grueso, cuya característica más llamativa es la enorme trompa que posee, la cual es más larga que el cuerpo en el caso de las hembras.

Los huevos son blancos en la parte central y traslúcidos en el exterior. La larva, que se encuentra en el interior de la bellota, es blanca de 6 a 8 mm de longitud, de cuerpo grueso, anillos marcados y en forma de "C"; la cabeza es de color más oscuro con mandíbulas visibles. Los adultos emergen desde agosto hasta septiembre. Una vez alcanzada la madurez sexual y fecundada la hembra, realiza un agujero en la bellota con ayuda de su trompa y deposita en el interior un huevo que posteriormente cubre con una sustancia cerosa. Cada hembra pone alrededor de 20 huevos, generalmente uno por bellota, aunque se pueden encontrar, a veces, 2 ó 3. Transcurridos de 8 a 10 días se produce la eclosión de los huevos y aparece la larva que se alimenta en el interior de la bellota durante 35 - 40 días. Los frutos afectados caen al suelo de forma prematura y aquí la larva realiza un orificio circular por donde sale al exterior; se entierra en el suelo a una profundidad de 10 a 30 cm. donde fabrica un pequeño habitáculo con tierra aglutinada en el que completa su ciclo vital, permaneciendo en diapausa durante el invierno y la primavera. Algunas pueden permanecer enterradas durante más de un año, permitiendo la supervivencia de la especie en años de baja producción de bellota. A principios del verano siguiente comienza la pupación

(entre la 1ª quincena de julio y principios de agosto) que dura entre 20 y 25 días o entre 28 y 42 días según distintos autores hasta la emergencia de los adultos. Una vez que ha emergido el adulto, éste tarda algún tiempo en alcanzar la madurez sexual, reanudándose de nuevo el ciclo mencionado.

Síntomas y daños

Inicialmente, la caída prematura de la bellota anterior a la montanera (septiembre - octubre) indica la posible presencia del gorgojo así como la presencia de orificios de salida perfectamente circulares en las bellotas caídas, teniendo en cuenta que la larva permanece en el interior entre 35 a 40 días.

El desarrollo de la larva en el interior del fruto lo inhabilita como agente reproductor, aunque sólo limita parcialmente su palatabilidad.

Periodo crítico para el cultivo

De agosto a octubre, cuando el adulto realiza la puesta sobre la bellota.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La incidencia se puede valorar mediante la recogida de un número determinado de bellotas y estimando el porcentaje de ellas atacadas por gorgojos. La época de muestro se establece de septiembre a enero. Se puede realizar esta estimación utilizando dos métodos:

Trampas de semilla: Colectores que se colocan debajo de las copas de los árboles, bien colgados de las ramas o anclados al suelo; consistentes en cubos tipo maceta de 40 a 50 cm de diámetro y 50 cm de profundidad. El número de cubos es variable y depende de la superficie de copa de cada árbol, siendo suficiente un número de trampas que cubra entre el 1 y el 2% de la copa (dado el tamaño variable de las encinas el número total que se suele colocar es entre 3 y 10). Se revisan periódicamente.

Recogida del suelo: se recogen quincenalmente las bellotas caídas en unas superficies delimitadas a priori, y se analiza de manera conjunta el estado de todas las colectadas.

La estimación realizada con trampas de semilla es más realista que la conseguida por otro método, ya que recogen bellotas a lo largo de toda la temporada.

Medidas de prevención y/o culturales

Tras la caída de las bellotas y después de enterrarse las larvas, remoción del suelo bajo la copa, a poca profundidad (15 - 20 cm) para evitar daños a las raíces y sin aproximarse al tronco. Se realiza en invierno.

Umbral/Momento de intervención

El porcentaje de bellotas afectadas a partir del cual sobrepasamos el umbral de intervención es variable y está condicionado por la necesidad del recurso. Las bellotas afectadas son consumidas, aunque con menor apetencia, por el ganado doméstico y ungulados silvestres (jabalíes y ciervos, principalmente) quedando únicamente comprometido su potencial como elemento reproductor.

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

Depredación de las bellotas por herbívoros. Realizar un buen manejo del ganado, especialmente el porcino, para que se alimente de las bellotas caídas de forma prematura por la acción de estos carpófagos antes de que se entierren las larvas y evitando dejar zonas sin pastorear.

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, Alimentación y Medio Ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- BONILLA, A.; ARIAS, A., 2000. Estudio para el seguimiento de la biología y control de la plaga *Curculio* sp, en encinares extremeños. AECERIBER Abril 2000. 61-66.
- DELGADO, G.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, J.; VARGAS OSUNA, E., 1999. Incidencia de insectos perforadores del fruto en diferentes especies del género *Quercus*. Congreso Nacional de Entomología Aplicada. VII Jornadas Científicas de la SEEA. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- MANSILLA, P., PÉREZ, R. y SALINERO, C., 1999a. Estudios y ensayos de control integrado de los insectos carpófagos del castaño. *Phytoma España*, 112: 22-30.
- MANSILLA, P., PÉREZ, R., SALINERO, C. y VELA, P., 1999b. Control integrado de las plagas del castaño en el área de Verín (Orense): resultado de tres años de experiencia. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25: 297-310.
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., 2000. "Principales insectos carpófagos de la encina y el alcornoque en Andalucía". Inédito.
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., TIO, R. del y OCETE, M.E., 1995. "Incidencia de *Curculio elephas* Gyll. (COL. CURCULIONIDAE) en alcornocales y encinares del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla". *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 21 (2): 195-201.
- SORIA, F.J., CANO, E. & OCETE, M.E., 1996. Efectos del ataque de fitófagos perforadores en el fruto de la encina. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 22 (2): 427-432.
- SORIA, F.J., MARTÍN, P., VILLAGRÁN, M. & OCETE, M.E., 1997b. Estudio sobre la distribución de frutos afectados por *Curculio elephas* (Gyllenhal)(COL.: CURCULIONIDAE) en alcornoque (*Quercus suber* Linné). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 23 (2): 289-294.
- SORIA, F.J., CANO, E. & OCETE, M.E., 1999a. Valoración del ataque de *Curculio elephas* (Gyll.) (COL.: CURCULIONIDAE) y *Cydia* spp (LEP.: TOTRICIDAE) en el fruto del alcornoque (*Quercus suber* L.). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25 (1): 69-74
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., MARTÍN, P. & OCETE, M.E., 1999b. *Curculio elephas* (Gyll.) (COL.: CURCULIONIDAE) y *Cydia fagiglandana* (Zell.) (LEP.: TOTRICIDAE) en encina (*Quercus rotundifolia* Lam.): infestación y relaciones interespecíficas. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25 (2): 125-130.
- VAZQUEZ, F.M.; ESPARRAGO, F.; LOPEZ MARQUEZ, J.A.; JARAQUEMADA, F., 1990. Los ataques de *Curculio elephas* Gyll. (*Balaninus elephas*) y *Carpocapsa* sp. L. sobre *Quercus rotundifolia* Lam. en Extremadura. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16: 755-759.



LAGARTA, LAGARTA VERDE, PALOMILLA, BRUGO, LOBITO (*Tortrix viridana* Linnaeus)



1. Oruga sobre ramillo



2. Oruga



3. Adulto

Fotografías: Juan de Dios del Pozo Quintanilla (1), Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (2), Miguel Ángel Gómez de Dios (3)

Descripción

La mariposa es de color verde claro, con las alas posteriores, abdomen y patas de color gris pajizo. Su envergadura es de 18 a 23 mm y la longitud del cuerpo es de 8 mm. La hembra deposita los huevos (de 1 a 4) sobre las ramillas del año anterior, pegados y protegidos por un aglutinante y escamas de su abdomen de un color parecido al de la corteza del árbol. Los huevos presentan forma prismática-alargada, con los extremos redondeados y color amarillo-limón muy subido. La oruga recién nacida mide unos 2 mm de largo y, tras cinco estadios, alcanza, aproximadamente 18 mm. En esta etapa adquiere un color verde cobre pálido. Vista lateralmente, muestra una coloración verdosa en su parte anterior, que se va aclarando por la posterior, presentando en toda su longitud numerosos puntos negros.

Ciclo biológico

La aparición de las mariposas se encuentra muy relacionada con la temperatura del lugar donde está ubicado el monte, sucediendo entre final de abril hasta principios de julio. Éstas tienen una vida corta (de 5 a 7 días). Los huevos, muy difíciles de detectar, pasan el verano, el otoño y el invierno, naciendo las orugas en la primavera siguiente, desde primeros de marzo a primeros de junio, dependiendo del lugar de la Península y Baleares que nos encontremos. Inmediatamente después deambulan por las ramillas en busca de las yemas que les servirán de alimento pudiendo acabar con ellas. En los siguientes estadios la oruga se alimenta de las hojas, siendo muy voraces. Van preparando refugios uniendo dos o tres hojas con hilos sedosos. Es muy característico encontrar orugas que se descuelgan de su refugio mediante un hilo de seda para, más tarde, volver a subir. Este mismo comportamiento tiene lugar también cuando las orugas neonatas no encuentran yemas y se dejan colgar para ser arrastradas por el viento en un intento de encontrar alimento. La duración del desarrollo de la oruga es muy variable, de 20 a 45 días, según la climatología del año. Desde primeros de abril hasta julio según la localidad, crisalidan, y tras unas dos semanas emergen las mariposas.

Síntomas y daños

La observación de los refugios realizados por las orugas con las hojas o con los amentos, unidos por sedas, constituyen un signo muy característico del ataque, así como los hilos que emplean para descollarse. Pueden observarse también los pequeños orificios de entrada de la oruga en las yemas y las mordeduras en las hojas nuevas. Ataca principalmente a encinas, robles, alcornoques, quejigos y rebollos.

Los daños se deben a la oruga que se alimenta de las yemas y hojas tiernas, e incluso comen la corteza de los brotes del año, pudiendo ocasionar una importante reducción o incluso la pérdida de la cosecha de bellota. Las intensas defoliaciones ocasionan una reducción del crecimiento del árbol que puede estar acompañado de un decaimiento de las ramas terminales, siendo más susceptible todo el pie al ataque de otros agentes perjudiciales.

Periodo crítico para el cultivo

El periodo crítico se relaciona con la producción de bellota y los daños sobre las yemas terminales, es decir, desde la emergencia de la oruga en primavera hasta su pupación en verano.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La detección de estos insectos se puede realizar a través de los signos anteriormente indicados (capullos protectores y sedas colgantes principalmente). Para una correcta determinación del nivel de población se recomienda el empleo de trampas de feromonas o la realización de vareos, siendo recomendable usar ambos métodos.

- *Vareos*. Debe llevarse a cabo desde principios de marzo, ejecutándose con carácter semanal, y hasta finales de mayo. Se recomienda vear sobre un lienzo blanco (2x3m) mediante golpes fuertes y secos, comenzando por las ramas más gruesas para finalizar en aquellas más finas. Se anotarán las capturas diferenciando especie y estado larvario.
- *Trampas de feromonas*. Las trampas capturarán a los adultos en vuelo, recomendándose el empleo de polilleros. Se colocan entre la última semana de abril hasta mayo o junio, siendo un periodo muy variable y que suele relacionarse con la altitud de la zona. La distancia mínima de colocación es de 150 m para evitar interferencias entre ellas.

El seguimiento de la población mediante vareos implica que se asume que en dicha campaña se producirá pérdida de bellota, ya que las larvas habrán dañado al brote en su alimentación. El empleo de feromonas, permite anticipar esta situación, ya que la evaluación de la población se lleva a cabo antes de que se produzca el daño.

El seguimiento del número de yemas y brotes atacados es también un indicador del nivel de plaga. La dificultad que presenta su detección en un número suficientemente significativo hace que su aplicabilidad exija un importante trabajo de campo. Al igual que ocurre con el vareo, ha de asumirse que los daños más importantes ya se habrán producido.

Medidas de prevención y/o culturales

- Colocación de cajas-nido para aves insectívoras y quirópteros.
- Incrementar la heterogeneidad de la masa, incluyendo otras especies arbóreas entre los Quercus, que dificulten la extensión de la plaga.
- Conservación de oquedades para facilitar la instalación de aves insectívoras, quirópteros y pequeños reptiles.

Umbral/Momento de intervención

El nivel de población que puede causar una cantidad de daño en una zona concreta, puede no causar el mismo daño en otro lugar, ya que depende de la especie arbórea afectada, el ecosistema, el relieve y la altitud principalmente. Además el daño admisible depende del tipo de aprovechamiento y de la función del monte en concreto.

La actuación contra *T. viridana*, se justifica únicamente por el perjuicio que tiene sobre la producción de bellota. Las defoliaciones que se asocian no suelen provocar efectos importantes sobre el arbolado.

- Determinación por vareo:
 - Se estima que cuando la captura media en la zona sea superior a los 30 ejemplares de *T. viridana* por árbol, es aconsejable realizar el tratamiento de la masa.
- Determinación por trampas de feromonas:
 - Será necesario realizar un muestreo en aquellas zonas en las que se ha constatado en años anteriores la presencia de *T. viridana*, durante un periodo de varios años. De esta manera se podrá relacionar el nivel de capturas con la intensidad de los daños producidos, estableciendo un umbral de actuación ajustado a la realidad de la zona. La aparición de un nivel elevado de capturas permite anticipar el tratamiento y minimizar los daños.

La realización de tratamientos en función de la valoración de las orugas presentes implica que se llevará a cabo una vez producido el daño sobre las yemas, es decir, se verá afectada la producción de bellota. La estimación de la población de *Tortrix* empleando trampas de mariposas permite evitar el perjuicio sobre la montanera.

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

- Colocación de cajas-nido para aves insectívoras y quirópteros (en otoño preferentemente).
- No existe un parásito parasitoide o predador que pueda introducirse de forma controlada contra este insecto. Sin embargo, de manera natural el conjunto de depredadores, parásitos y parasitoides limita drásticamente su población en cuanto alcanzan un nivel poblacional suficiente, que normalmente sucede entre el 3er y 4º año del efecto plaga.
- Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos aprobados en el Registro oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Con éstos productos, el control de las larvas es por ingestión, por lo que supone un efecto negativo sobre la entomofauna auxiliar que puede retrasar el control natural de la plaga objeto u otras posteriores. Necesita de un profundo conocimiento del desarrollo de la plaga ya que debe realizarse en los estadios iniciales de la larva.

Medios químicos

Los tratamientos químicos para el control de *Tortrix* suponen el empleo de productos que van a tener un claro perjuicio sobre la entomofauna auxiliar, responsable de mantener la población de este defoliador en niveles inferior al de daño. Las oscilaciones de los niveles poblacionales de unos y otros pueden ocasionar pequeños repuntes en los daños que, siempre que no se supere el umbral de daños, deben dejarse controlar naturalmente, es decir, sin intervención humana.

El tratamiento químico, está únicamente recomendado en el caso de grave riesgo de pérdida del aprovechamiento de la montanera. El momento de actuación será durante su estado de oruga, cuando ha salido de la yema y tienen un tamaño de 4 a 7 mm es decir, durante su segundo y tercer estadio, teniendo en cuenta que ya habrá producido el daño sobre la bellota. El periodo

para la realización de los tratamientos se reduce a unos 15 días. Su objeto es evitar daños mucho más generalizados en los años posteriores.

En caso de optar por la realización de este tipo de tratamientos solo se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados para éste uso en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Actualmente se autoriza el empleo de productos insecticidas de contacto así como inhibidores de síntesis de quitina, siendo estos últimos más recomendables que los primeros por su mayor respeto por la entomofauna auxiliar.

La efectividad en el control de la plaga es similar en ambos casos aunque los productos inhibidores tienen un efecto negativo menor sobre el medio ambiente en general y sobre la entomofauna en particular. Los productos inhibidores necesitan un conocimiento más detallado del ciclo del insecto ya que el éxito completo del tratamiento implica una elección acertada del momento de realización.

Los efectos perjudiciales que estas aplicaciones tienen sobre la entomofauna auxiliar hace que se deban establecer los límites de la zona de tratamiento con la mayor rigurosidad, de manera que se realicen únicamente donde sean necesarios.

Bibliografía

ASTIASO Y OTROS. 2002. Plagas de Insectos en las Masas Forestales

L. BONNEMAISON.1964. Tomo II. Enemigos animales de las Plantas Cultivadas y Forestales.

F. ROBLEDO Y A. SÁNCHEZ. 1983. Lucha Química contra la Lagarta Verde de la encina *Tortrix viridana* L. (Lep. Tortricidae).

DE LIÑÁN VICENTE, C, 1998, Entomología Afroforestal. Insectos Ácaros que dañan montes, cultivos y jardines. Agrotécnicas S.L.

C.GOMEZ DE AIZPURUA, 1991. *Tortrix viridana* (LINNE, 1758), Lep. Tortricidae. Nueva forma de orugas. Bol. Sanidad Vegetal, 17:456-463. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

S. SORIA Y A. NOTARIO 1990. *Tortrix viridana* L. (Lepidoptero Tortricidae) una plaga de las encinas de problemático control. Bol. Sanidad Vegetal, 16:247-262. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.





COMPLEJO DEFOLIADOR: (Lepidópteros: *Malacosoma neustria* Linnaeus, *Euproctis chrysorrhoea* Linnaeus, *Catocala nymphagoga* Esper, *Dryobota labecula* Esper, *Dryobotodes eremita* Fabricius, *Erannis defoliaria* Clerck, *Phalera bucephala* Linnaeus, *Archips xylosteanus* Linnaeus, *Aleimma loeflingiana* Linnaeus. Himenópteros: *Periclista andrei* Konow, y otras)



1. Oruga de *Malacosoma neustria*



2. Bolsón de *Malacosoma neustria*



3. Daños por *Malacosoma*



4. Oruga de *Periclista andrei*



5. Oruga de *Catocala* spp.



6. Oruga de *Phalera bucephala*



7. Oruga de *Archips xylosteana*



8. Oruga de *Catocala nymphagoga*



9. Orugas de *Catocala nymphaea*



10. Oruga de *Dryobota labecula*



11. Oruga de *Dryobotodes eremita*



12. Oruga de *Erannis defoliaria*



13. Depredadores



14. Parasitoides



15. Trampa G

Fotografías: Carlos Zugasti Martínez (1), Lorena Azofra Ruiz (2, 4, 5, 6), Eudaldo González Rosa (3), Miguel Ángel Gómez de Dios (7, 8, 9 y de 11 a 15), Juan de Dios del Pozo Quintanilla (10)

Descripción. Síntomas y daños

Consideraremos como 'complejo defoliador de las quercíneas' a un amplio grupo de especies de insectos, que en un determinado momento y bajo unas ciertas condiciones, presentan una explosión demográfica con el consecuente efecto negativo sobre los *Quercus*. Aunque los principales agentes defoliadores, por la intensidad y extensión de sus daños, son *Lymantria dispar* y *Tortrix viridana* (ambas en fichas independientes), hay otro conjunto de insectos plaga que consumen el follaje y brote de los *Quercus* y que no deben confundirse con los anteriores. Es frecuente que varios de estos defoliadores actúen, aunque en momentos diferentes, sobre el mismo árbol, provocando daños similares.

De forma general, el periodo de ataque suele durar entre 2 y 4 años, con daños progresivos al alza; a partir de ahí, las poblaciones bajan a niveles prácticamente imperceptibles hasta una nueva explosión demográfica, que reaparece de media a los 7-10 años del último ataque importante. Generalmente dicho complejo está constituido por lepidópteros, que a menudo son acompañados por coleópteros defoliadores (*Attelabus*, *Rhynchites*, *Lachnaia*, etc.), y/o himenópteros (*Periclista*, etc.).

No puede abordarse una descripción de las larvas y los adultos aquí, sin embargo, se indicarán algunas notas generales que pueden ayudar a clarificar si estamos ante la presencia de este 'multiagente' en campo. Teniendo en cuenta que puede presentar variaciones según las especies implicadas y las zonas geográficas:

- Al inicio del primer rebrote primaveral se comenzarán a notar pequeñas defoliaciones en el extremo apical de los ramillos, correspondiendo a daños creados principalmente por tortricidos. Igualmente comenzarán a verse pequeñas zonas comidas en las hojas tiernas. Si el ataque se encuentra en un punto avanzado del ciclo de estas plagas, se podrán observar algunas pequeñas orugas de distinta naturaleza en esos ramillos tiernos. *Malacosoma* se refugia con seda en los primeros estadios del desarrollo mientras *Euproctis* lo hace en un período más amplio del desarrollo.
- Un poco más avanzada la primavera las orugas se hacen más patentes, especialmente las de especies de mayor tamaño (no las de los tortricidos, más difíciles de ver). Algunas de estas larvas pueden dispersarse descolgándose del árbol mediante hilos al sentirse amenazadas, otras veces son transportadas por el viento en esta fase temprana-intermedia del desarrollo o simplemente se desplazan caminando. Comienzan a crear defoliaciones notables en los brotes del año y las hojas de años anteriores empiezan a ser colonizadas.

- Si el ataque es importante, las defoliaciones a mediados o a finales de primavera pueden ser de consideración, especialmente si además de las especies incluidas en el complejo defoliador, aparecen otras como *Lymantria dispar*. Sin la presencia de este lepidóptero dichas defoliaciones no suelen ser 'totales', quedando normalmente en el ramillo restos mordidos (pero verdes) de las hojas más viejas. Comenzarán a verse algunos adultos de *Catocala* y *Archips* principalmente, aunque esto dependerá de la fortaleza de la población de cada especie en cada momento y región.
- A inicios del verano y durante el mismo, el vuelo de algunas especies es muy patente. En ocasiones se forman verdaderas 'nubes' de mariposas en el medio forestal e incluso en las poblaciones cercanas durante la noche ya que se sienten atraídas por la luz (situación muy habitual en el caso de *Catocala*).

Varias de estas especies pueden tener más de una generación en una campaña.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

- Selección de la parcela de muestreo:
 - Observación directa desde el momento del primer brote primaveral. Muestreos por transectos como mínimo de 1000 m/10 ha de monte. Así se pueden realizar los seguimientos de las explosiones demográficas recurrentes del complejo defoliador.
- Número de árboles en cada parcela de muestreo:
 - Los localizados en el recorrido del transecto.
- Número unidades de muestreo secundarias:
 - 10 ramillos de cada árbol seleccionado (en distinta orientación).
- Trampas :
 - En años previos a la aparición del fenómeno plaga, es decir, cuando no se superen los valores que supongan la adopción de medidas contundentes contra la plaga, se pueden colocar trampas de feromona (tipo G, delta, polillero, etc.) cebadas con feromonas de las especies más representativas, como *Archips xylosteana*, *Malacosoma nustria*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Erannis defoliaria*, *Aleimma loeflingiana*, etc. El seguimiento de las capturas puede orientar sobre el nivel de población que sobrevendrá en la campaña siguiente. Con un número suficiente de campañas de seguimiento de las capturas en una localización determinada, podría ser posible obtener una curva de vuelo que permita estimar la población esperada el año próximo. Cada trampa será específica (solo un tipo de feromona), y se colocarán siguiendo las instrucciones del fabricante para la realización de seguimientos.

Época de muestreo:

- Primer muestreo.
 - Aparición de los primeros brotes primaverales.
- Segundo muestreo.
 - Con los primeros brotes totalmente desarrollados. Puede existir un segundo rebrote.
- Justo antes del término del desarrollo de las orugas y hasta el final del vuelo del adulto (según especies).
 - Seguimiento de las trampas de feromona, contando los individuos de cada especie en cada trampa (se recomienda realizar un estadillo por año, ubicación de la trampa y especie).

Medidas de prevención y/o culturales

- Facilitar la heterogeneidad de la masa, incluyendo otras especies arbóreas entre los *Quercus*, para que ofrezca discontinuidades que dificulten la extensión de la plaga.
- Conservación de oquedades que no supongan grave peligro de hongos y perforadores para el árbol, etc., para facilitar la instalación de aves insectívoras, quirópteros y pequeños reptiles.

Estas actuaciones también pueden utilizarse como medidas de control culturales contra la plaga.

Umbral/Momento de intervención

Como norma general no se justifica la realización de tratamientos fitosanitario para el control de estos agentes por el perjuicio que provocaría sobre la entomofauna auxiliar.

Se admitiría su ejecución únicamente en casos de defoliaciones muy graves donde se vería afectada la montanera. En el caso excepcional de que la intensidad de las defoliaciones asociadas a estos agentes sobre alcornoques suponga la pérdida completa del follaje se puede llegar a admitir su tratamiento fitosanitario.

Definición de las variables que se miden (para acciones contundentes contra la plaga).

Para llegar a ejecutar una acción de control sobre alguno de estos insectos es necesario confirmar que su nivel de población está en disposición de provocar daños. Se establece que tanto el criterio de número de individuos como el de defoliación han de cumplirse de manera que sea admisible el tratamiento:

- N° de individuos.
 - A partir de 4 individuos por ramillo en al menos 10 ramillos por árbol en más del 20% de árboles de la muestra seleccionada.
- Porcentaje de defoliación.
 - Más del 10% de defoliación en los primeros brotes en al menos 10 ramillos por árbol en más del 20% de los árboles de la muestra.
 - Más del 20% de defoliación en brotes totalmente desarrollados en al menos 10 ramillos por árbol en más del 20% de los árboles de la muestra.

Además, se deberá tener en cuenta la evolución al alza o a la baja de las capturas realizadas por las trampas de feromonas respecto a las campañas pasadas, especialmente de la inmediatamente anterior. Estos datos pueden ser útiles a largo plazo, para la estimación del repunte de un nuevo ciclo de la plaga y a corto, para preparar posibles acciones.

A largo plazo se debe hacer constar los años y épocas en los que se detectaron ataques importantes ya que es importante conocer la recurrencia del ciclo.

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

- Colocación de cajas-nido para aves insectívoras y quirópteros (en otoño preferentemente).
- No existe un parásito parasitoide o depredador que pueda introducirse de forma controlada contra estos insectos. Sin embargo, de manera natural el conjunto de depredadores, parásitos y parasitoides limita drásticamente las poblaciones del complejo defoliador en

cuanto alcanzan un nivel poblacional suficiente, que normalmente sucede entre el 3^{er} y 4^o año del efecto plaga.

- Se podrán utilizar formulados a base de microorganismos aprobados en el Registro oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- El control de las larvas se realiza por ingestión del producto, por lo que supone un efecto negativo sobre la entomofauna auxiliar que puede retrasar el control natural de la plaga objeto u otras posteriores. Necesita de un profundo conocimiento del desarrollo de la plaga ya que debe realizarse en los estadios iniciales de la larva.

Medios biotecnológicos

- Colocación de trampas cebadas con feromonas específicas, autorizadas para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, colocadas siempre antes del inicio del vuelo de los insectos adultos y distribuidas en densidad suficiente.

Medios químicos

De manera general, no se deben realizar tratamientos fitosanitarios con productos químicos para el control de estas plagas. Únicamente, como se ha indicado, en el caso de defoliaciones muy intensas a fin de que no se vea debilitada la cadena trófica, encargada del control natural.

En caso de optar por la realización de este tipo de tratamientos solo se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Actualmente está autorizado el empleo de productos insecticidas de contacto así como inhibidores de síntesis de quitina que actúan por ingestión.

La efectividad en el control de la plaga es similar en ambos casos aunque los inhibidores tienen un efecto negativo menor sobre el medio ambiente en general y sobre la entomofauna en particular. Los productos inhibidores necesitan un conocimiento más detallado del ciclo del insecto ya que el éxito completo del tratamiento implica una elección acertada del momento de realización.

Los efectos perjudiciales que estas aplicaciones tienen sobre la entomofauna auxiliar hace que se deban establecer los límites de la zona de tratamiento con la mayor rigurosidad, de manera que se realicen únicamente donde sean necesarios.

Los tratamientos fitosanitarios, en el caso de que se vayan a realizar, han de llevarse a cabo en los estadios iniciales de la plaga, cuando la mayor cantidad de ella esté emergida (generalmente entre abril y mayo). Así el control de la plaga será más efectivo. La determinación exacta del defoliador responsable de los daños y la elección del momento del tratamiento son factores determinantes.

No deben realizarse estos tratamientos en las últimas fases de la plaga (en el 3^{er}-4^o año del ciclo), cuando los daños son más visibles, ya que es justo cuando el complejo depredador-parasito-parasitoide comenzará a limitar la población de forma natural.

Criterios de selección de métodos de control

El criterio de selección de métodos de control, por orden de preferencia es:

- Utilizar métodos culturales de control, así como favorecer a los métodos biológicos.
- Se desaconseja la utilización de tratamientos fitosanitarios (biotecnológicos o químicos), sin embargo, si finalmente se opta por esa opción (exclusivamente por previsión de elevadas

pérdidas por daños en corcho o bellota principalmente), se utilizarán preferentemente tratamientos biotecnológicos masivos o tratamientos químicos con inhibidores de síntesis de quitina. Como última opción se tratará con insecticidas de contacto. El empleo de esta alternativa de control exige una detección temprana de la plaga de manera que se ejecute antes de que se produzcan los daños. Se recomienda realizarlos al detectar los umbrales descritos en la "Método de Detección y Seguimiento de la Plaga" y asumir el deterioro del complejo de la entomofauna auxiliar que puede comprometer futuras regulaciones naturales de otros insectos-plaga.

El medio empleado para la aplicación de productos químicos, estará autorizado según venga recogido en la correspondiente Ficha del Registro, puede ser terrestre (cañón) o aéreo. El empleo de una aeronave permite el tratamiento de grandes superficies donde el cañón, por razones de accesibilidad y plazo en la ejecución, no resulta viable, pero dificulta la fragmentación de las zonas de tratamiento.

Bibliografía

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. Junta de Andalucía. Informe sobre defoliaciones en masas de frondosas de Sierra Nevada (Parque Natural - Nacional). Almería. SIN PUBLICAR

FERNANDEZ DE CÓRDOVA, J., 2000. Insectos que atacan a los encinares cordobeses. *Bol SOCECO*, 11: 37-44

Montoya, J. M. (1989). Encinas y encinares. Madrid. Ed. Mundi-Prensa

Muñoz Lopez, M C. y Ruperez Cuellar, A (1987). "La patología de la encina (*Quercus ilex* L.) En España". *Bol. San. Veg. Plagas*, 13:203-212.

Romanyk, N. y Cadahia, D. Plagas de insectos en las masas forestales españolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Toimil, F. J. Algunos insectos desfoliadores de la encina (*Quercus ilex* L.) en la provincia de Huelva. *Bol. San. Veg. Plagas* 13:173-188.

Toimil, F. J. Algunos lepidopteros desfoliadores de la encina (*Quercus ilex* L.) y alcornoque (*Quercus suber* L.), en la provincia de Huelva. *Bol. San. Veg. Plagas* 13:331-346.

SÁNCHEZ HERRERA F. y SORIA, S., 1987: «La problemática del seguimiento y control de lepidópteros nocivos del encinar, con especial referencia al encinar adhesionado madrileño (1)». *Bol. San. Veg. Plagas*, 13: 213-224.

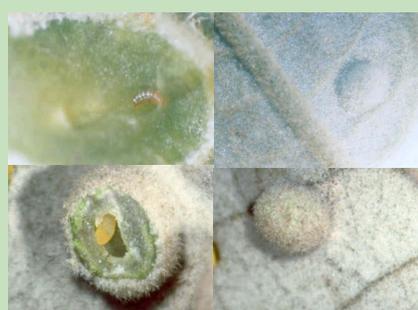




MOSCA DE LAS AGALLAS DE LA ENCINA (*Dryomyia lichtensteini*, F. Löw)



1. Agallas en hojas



2. Proceso de formación de agallas, desarrollo externo. Larva en el interior de la agalla



3. Desarrollo embrionario en el interior de la galla. Huevo-larva neonata-invernante-pupa-exhubia-adultos

Fotografías: Carlos Zugasti Martínez (1), Cristina Arribas Fernández (2 y 3)

Descripción

La mosca formadora de las agallas de la encina, es un díptero cecidómido. Es muy pequeña, de apenas unos 3 mm, de abdomen negro en los machos y rosado en las hembras.

Los huevos son elípticos. Las larvas neonatas son rojizas y van tornando a amarillas a medida que se desarrollan y forman la pupa.

Síntomas y daños

Estos dípteros forman agallas en el envés de las hojas de las quercíneas para completar su desarrollo. Normalmente se producen de forma masiva, provocando la total deformación de la hoja. En principio no supone un daño real, más bien estéticos, pero en ataques fuertes, provocan defoliaciones y por lo tanto debilitamiento progresivo del árbol si estos ataques son de forma sistemática varios años consecutivos.

Periodo crítico para el cultivo

En mayo cuando la temperatura es suave se produce la eclosión masiva de estos dípteros.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

En mayo se producen vuelos masivos de los dípteros, momento en el que se pueden capturar los adultos con mosqueros para su identificación. La evolución de la plaga se realiza mediante la recogida de hojas cada 15 días y la apertura de las agallas para su conteo y observación.

Medidas de prevención y/o culturales

No están descritas.

Umbral/Momento de intervención

No se considera necesario.

Reseñar que en dehesas donde se trata contra lepidópteros, disminuye mucho la población de *Dryomyia lichtenstein*.

Medidas alternativas al control químico

No están descritas.

Medios químicos

No proceden.

Bibliografía

Rupérez Cuellar, Adolfo. 1957. La encina y sus tratamientos. Gráficas Manero. Madrid. Pag127-128.





AGALLAS DE LAS QUERCINEAS (*Andricus* spp.)



1. Agalla de *Andricus quercustozae*



2. Agallas de *Andricus quercustozae*



3. Agallas de *Andricus kollari*



4. Agalla de *Andricus foecundatrix*



5. Agalla de *Andricus pictus*



6. Agalla de *Andricus pictus* lignificada

Fotografías: Agostinho J. Moreira Palminha (1), Pablo Cobos Suárez (2 y 3), Miguel del Corro Toro (4), J. Luis Nieves Aldrey (5), Carlos Zugasti Martínez (6)

Descripción

Se reúnen en este documento varias especies de la familia *Cynipidae*, pequeñas avispidas difíciles de ver en campo y de no fácil identificación. Todas ellas rondan los 5 mm de longitud y son rojizas, pardas o negras. Éste grupo de insectos tiene una reproducción compleja, ya que pueden hacerlo sexual o asexualmente por partenogénesis; y los insectos nacidos de una u otra forma, varían en cuanto a morfología y comportamiento, por ejemplo especializándose en un hospedante o en una parte concreta de él para realizar las puestas.

El rasgo diferenciador de este grupo de insectos cinípedos son las agallas que producen en los árboles, fundamentalmente en las diferentes especies de robles. Son muy variables en forma y tamaño: totalmente esféricas y carentes de pelo (*Andricus kollari*), troncocónicas y pegajosas (*A. pictus* y *A. viscosus*), globosas y algodonosas (*A. quercusramuli*), etc. Éstas se forman simplemente como reacción natural a la puesta que realizan las avispidas, perforando con su ovíscapo en alguna de las partes del árbol. De este modo, los huevos quedan introducidos, según la especie que realice la puesta, en las yemas, tallos, peciolos, frutos o inflorescencias de los hospedantes.

Al nacer las larvas quedan refugiadas dentro de la agalla, donde pueden alimentarse, ya que su interior está compuesto en parte por un tejido nutritivo. Dentro completan su ciclo, dando lugar a un adulto (generalmente una hembra) que emerge para realizar la puesta a la primavera siguiente.

Síntomas y Daños

Los síntomas visibles de estas plagas son los distintos tipos de agallas descritos con anterioridad, que aunque de apariencia alarmante por su vistosidad, no presentan en la gran mayoría de los casos, daño alguno para los árboles.

Hay algunas especies del género *Andricus* (*A. quercuscalicis*, *A. viscus* y *A. pictus* principalmente) que realizan la puesta en el interior de las inflorescencias de los robles. Debido a ello, las agallas se desarrollan sobre la bellota, la cual aborta poco tiempo después de iniciar su desarrollo, cayendo al suelo junto a la agalla que la recubre. Estos daños pueden provocar en ocasiones la pérdida de hasta el 90% de la producción bellotera, perjudicando fundamentalmente a la fauna silvestre.

La baja incidencia sobre la montanera de encina hace que su consideración como agente patógeno sea mínimo.

Periodo crítico para el cultivo

A finales de primavera, tras la puesta, se produce la reacción defensiva del árbol a la puesta del insecto. En otoño, el árbol sufre la caída prematura de las bellotas afectadas por las agallas.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La detección se realiza por observación directa de los robles. El seguimiento de la plaga puede realizarse muestreando sistemáticamente árboles seleccionados al efecto, diferenciando las nuevas agallas de las de los años anteriores, que habrán cambiado de color, tornando al pardo o grisáceo.

Medidas de prevención y/o culturales

No están descritas.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado el umbral, ya que el perjuicio sobre los árboles o su aprovechamiento, es muy escaso.

Medidas alternativas al control químico

Medios biológicos

En las agallas se instalan multitud de especies que se alimentan, bien de su interior o de los inquilinos que allí encuentran. Se han censado 139 de las consideradas depredadores o parásitos (nematodos, ácaros, dípteros, himenóptero, etc.). Como ejemplo de los primeros podemos destacar al cinípido *Synergus reinhardi*, que mata las larvas y ocupa su nicho y como parásito a *Eurytoma bruniventris*, un himenóptero que parasita a 49 especies de cinípedos, así como a otros inquilinos y parásitos de éstos. Este complejo sistema trófico es por lo general suficiente, para mantener controladas las poblaciones de *Andricus* spp.

Medios químicos

No proceden.

Bibliografía

Entomología Forestal: Los insectos y el bosque. Dajoz, Roger. Versión Española: Santiago Álvarez, Cándido. Madrid .Mundi- Prensa, 2001.

Sanidad Forestal: Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Muñoz, Carmen Muñoz López...(et al.) Madrid .Mundi- Prensa, 2003.





BANDERA O BANDEROLAS (*Coroebus florentinus* Herbst, 1801)



1. Anillamiento de rama producido por las larvas



2. Daño típico



3. Detalle de rama afectada en alcornoque

Fotografías: Álvaro Sánchez González (1), Carlos Zugasti Martínez (2), Servicio de Sanidad Vegetal, Gobierno de Extremadura (3)

Descripción

Coleóptero de la familia Buprestidae de hábitos larvarios xilófagos que provoca daños en nuestros montes, principalmente sobre pies de encina y alcornoque. El adulto es de pequeño tamaño, pudiendo alcanzar los 16-18 mm de longitud y unos 5 mm de ancho. Es de un llamativo color verde bronce metalizado con dos franjas en zig-zag que se localizan en la parte posterior de los élitros. La hembra deposita los huevos de forma aislada. La larva mide alrededor de 30 mm y es de color blanco amarillento. Tiene el protórax más ancho que el resto del cuerpo y en él queda embutida la cabeza. El último segmento abdominal presenta dos pinzas donde aparecen cinco dientes sobre la parte interna, siendo éste un carácter diferenciador con respecto a otras especies. La pupa es de color blanco. El desarrollo desde huevo a imago es de un año, pero bajo condiciones climáticas desfavorables puede prolongarse dos o más.

Síntomas y Daños

Las larvas perforan galerías en el interior de las ramas jóvenes de poco diámetro (unos 2-4 cm) que impiden la circulación de la savia por anillamiento. Inicialmente las galerías son descendentes, pero después, en la última fase de su ciclo biológico, cambian su trayectoria para convertirse en galerías espirales o anulares que anillan a la rama provocando su muerte. Es frecuente en un mismo pie observar ramas secas del año y de los años anteriores, diferenciándose claramente por el color atabacado de las hojas y por la falta de éstas respectivamente.

Las ramas adquieren un color pardo amarillento a mediados de primavera debido al anillamiento que provoca la larva y acaban secándose adquiriendo un tono rojizo provocando las banderolas típicas que salpican la copa de los árboles largo tiempo. A veces se aprecian engrosamientos exteriores sobre la corteza coincidiendo con la galería.

Los daños en pies grandes se traducen en una merma del volumen de la copa, y, por tanto, en una reducción de la superficie foliar, lo que repercutirá en la producción de bellota, corcho y madera, disminuyendo en general el crecimiento vegetativo del árbol.

En pies jóvenes, *C. florentinus* puede llegar a provocar la muerte del árbol sobre todo si se asocia a otros agentes. Una situación de debilidad del hospedante facilita la entrada de este insecto, que se ve favorecido además por las exposiciones a solana, dado su carácter termófilo, a pesar de desarrollar su estado larvario en el interior de las ramas.

Periodo crítico para el cultivo

Primavera e inicios del verano.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Actualmente existen líneas de investigación para la captura de imagos mediante el uso de trampas cromáticas y diferentes atrayentes de agregación y feromonas, si bien los resultados no son todavía concluyentes. También se está desarrollando una trampa *ad hoc* para la captura de individuos adultos de esta especie.

La detección temprana, a partir de febrero, se realiza al observar la alteración en el color de las hojas afectadas por la galería larvaria. Una vez marchitas las hojas su identificación es inmediata. A partir de junio, cerca de la zona de anillamiento, aparece el orificio de emergencia del adulto, elíptico y de 3x5 mm aproximadamente.

Medidas de prevención y/o culturales

Como medidas preventivas conviene mantener en buen vigor los pies para limitar el ataque de *C. florentinus*. Se prestará especial atención en aquellos momentos en los que se produce una situación de estrés para los árboles, incluyendo el descorche en el caso de los alcornoques.

La medida más eficaz, si bien laboriosa, es eliminar y quemar las ramas afectadas en primavera, antes de que el adulto salga al exterior. Éstas son fácilmente identificables por el contraste de color con el resto de la copa y tronchan rápidamente tirando de ellas.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado un umbral. Las trampas en desarrollo servirán para establecer la curva de vuelo del insecto y el pico de vuelo.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Se han descrito algunos parasitoides de *C. florentinus* incluyendo himenópteros de la superfamilia Ichneumonoidea. Dentro de la familia Ichneumonidae, *Cryptus maculipennis* Dufour parasita las larvas de última edad. Dentro de la familia Braconidae se incluyen *Bracon maculiger* Wesm., (= *B. variator* Nees) y *Spathius radjabii* Fischer que parasita las larvas de segunda y de tercera edad. En la actualidad, la aplicación de estos parásitos en el monte no es práctica.

También posee depredadores naturales como el pito real (*Picus viridis*), capaz de levantar la corteza de las ramas y acceder a la larva.

Medios biotecnológico

No existen. En los últimos años se han desarrollado en nuestro país trabajos dirigidos al conocimiento de la bio-etología y especialmente la comunicación química entre sexos con el fin de desarrollar nuevos métodos de control más eficaces, selectivos y menos contaminantes.

Medios químicos

No proceden.

Bibliografía

Sanidad Forestal: Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Muñoz, Carmen Muñoz López...(et al.) Madrid. Mundi-Prensa, 2003.

Plagas de insectos en las masas forestales: nueva edición coordinada por N. Romanyk y D. Cadahia. Madrid: Mundi-Prensa, 2002.

Para más datos, consultar:

*Control biorracional de plagas del género *coroebus*, encomienda de gestión. Dirección General para la biodiversidad-CSIC. Memoria de los trabajos realizados en el instituto de química orgánica avanzada de Cataluña (IGAC). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Barcelona, 2010.*



CULEBRA O CULEBRILLA DEL CORCHO (*Coroebus undatus* Fabricius, 1787)



1. Adulto



2. Larva y galería



3. Detalle de larva con sus galerías



4. Daños 1



5. Daños 2



6. Rastros de *C. undatus*

Fotografías: Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (1), Eudaldo González Rosa (2, 4 y 5), Servicio de Sanidad Vegetal, Gobierno de Extremadura (3), Raúl Lanzo Palacios (6)

Descripción

Coleóptero de la familia Buprestidae. Es una especie monófaga que se alimenta en estado larvario prácticamente en exclusiva del alcornoque (*Quercus suber* L.). El adulto de *C. undatus* (14 a 16 mm de longitud) es de color verde bronceado, con manchas brillantes azul oscuro-violáceo y bandas transversales en zig-zag verde plateado. Tiene antenas de 11 artejos, dentados a partir del cuarto. La hembra pone los huevos aislados o en pequeños grupos. Son de forma esférica oblonga y color blanco verdoso, de entre 1,2 y 1,7 mm de diámetro. La larva, blanca amarillenta, es de mayor longitud que el insecto adulto, llegando a medir más de 3 cm. La parte anterior del tórax es gruesa y se estrecha ligeramente hacia el abdomen, al final del cual presenta una especie de pinza de color más oscuro, provistas de tres dientes romos, de los que dos apenas son perceptibles. Esta característica la diferencia de *C. florentinus*, que posee cinco dientes aparentes. El desarrollo de la larva dura de uno a tres años. La pupa es de color blancuzco. A lo largo de su desarrollo, la culebrilla presenta cinco estadios larvarios. En la primavera del último año, la larva realiza una cámara de pupación, donde se convierte en crisálida, apareciendo el insecto adulto al cabo de aproximadamente un mes, viviendo durante unos 20 días. El régimen alimenticio del adulto no está bien establecido, pudiendo incluir tanto las hojas del propio alcornoque como robles y castaños, así como flores de retamas.

Síntomas y daños

Su principal manifestación son las largas galerías que aparecen marcadas tanto en el tronco como en las panas durante el descorche. El principal síntoma externo son las extravasaciones de savia que producen manchas amarillentas y después negruzcas en el exterior. Parece existir cierta tendencia de las larvas a perforar las galerías a una altura del suelo entre los 50 y los 150 cm y a localizarse más en las zonas soleadas del tronco por el carácter termófilo de las larvas. Así la plaga

aparece más en los alcornoques de solana, especialmente si hay déficit hídrico. La hembra pone los huevos en las grietas profundas del corcho del tronco o ramas principales. Tras la eclosión, la larva perfora la capa de corcho y alcanza la capa madre (capa generatriz subero-felodérmica) de la cual se alimenta produciendo galerías de 3-4 mm de ancho y de hasta dos metros de longitud. Las galerías que ocasionalmente se cruzan entre sí, presentan color oscuro por las deyecciones que las larvas dejan a su paso.

Es probablemente la plaga que ocasiona mayores daños económicos al reducir significativamente el valor de las panas de corcho. Las galerías de las larvas en su último año de desarrollo son especialmente perjudiciales al ser más gruesas, sobre todo si se forman en los años intermedios del turno de descorche, ya que entonces las galerías se localizan en el interior de las panas. Las galerías hacen inservible el corcho para la elaboración de tapones por lo que la producción acaba normalmente destinada a trituración. Además, la capa madre dañada desarrolla crecimientos hipertróficos que dificultan el descorche y aumentan las heridas en sucesivas sacas, disminuyendo mucho la cantidad y calidad de las futuras panas. Los daños facilitan, además, la entrada de otros insectos y hongos.

Periodo crítico para el cultivo

En primavera y otoño cuando la capa madre del corcho está más activa y es más propensa al daño larvario.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Actualmente existen líneas de investigación para la captura de imagos mediante el uso de trampas cromáticas y diferentes atrayentes de agregación y feromonas, si bien los resultados no son concluyentes. También se está desarrollando una trampa *ad hoc* para la captura de individuos adultos de esta especie.

Medidas de prevención y/o culturales

La manera más efectiva de prevenir esta plaga es mediante un descorche bien realizado, respetando los turnos y sin dejar árboles sin sacar, ya que en el descorche suelen morir las larvas al exponerlas al aire o bien al matarlas los propios sacadores. Los tratamientos selvícolas y descorches realizados deben llevarse a cabo extremando las precauciones, de modo que el deterioro del árbol sea mínimo. El rejuvenecimiento de las masas dificulta el avance de esta plaga.

Realizar un correcto descorche y matar las larvas que se encuentren durante las operaciones.

Estas actuaciones también deben llevarse a cabo para el control de la plaga una vez aparecida.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado. Las trampas en desarrollo servirán para establecer la curva de vuelo del insecto y el momento óptimo de máximas capturas para posibles futuros tratamientos.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Los enemigos naturales de *C. undatus* están en general poco estudiados. Señalar entre los parasitoides el esfécido *Cerceris bupresticida* Dufour y los ichneumonídeos *Echthrus reluctator* L. y

Lissonota bellator Grav. Mencionar entre los pájaros insectívoros al pájaro carpintero (*Picus viridis*) y el picapinos (*Dendrocopus mayor*) los cuales, sin embargo, hacen considerables destrozos en el corcho al buscar las larvas.

Medios biotecnológicos

No existen. En los últimos años se han desarrollado en nuestro país trabajos dirigidos al conocimiento de la bio-etología y especialmente la comunicación química entre sexos con el fin de desarrollar nuevos métodos de control más eficaces, selectivos y menos contaminantes.

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, Alimentación y Medio Ambiente.

Se debe tener en cuenta que los tratamientos químicos pueden afectar negativamente a la calidad del corcho o hacer inviable su utilización en el campo de la alimentación.

Bibliografía

Sanidad Forestal: Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Muñoz, Carmen Muñoz López...(et al.) Madrid .Mundi- Prensa, 2003.

Plagas de insectos en las masas forestales: nueva edición coordinada por N. Romanyk y D. Cadahia. Madrid: Mundi-Prensa, 2002.

Para más datos, consultar:

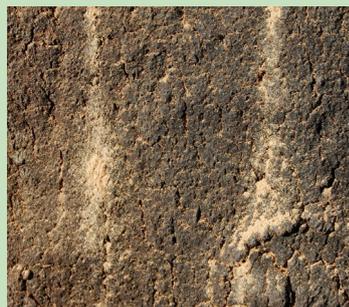
Control biorracional de plagas del género *Corobus*, encomienda de gestión. Dirección General para la biodiversidad-CSIC. Memoria de los trabajos realizados en el instituto de química orgánica avanzada de Cataluña (IGAC). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Barcelona, 2010.



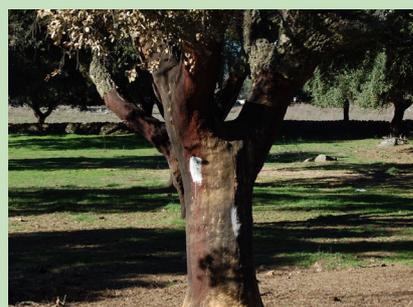
TALADRO DEL ALCORNOQUE (*Platypus cylindrus* Fabricius)



1. Adultos, macho (izqd.) y hembra (dcha.)



2. Agujero de salida del adulto con serrín



3. Alcornoque afectado

Fotografías: Cristina Arribas Fernández

Descripción

Los adultos tienen una longitud de 5 a 5,5 mm, con cuerpo pubescente, alargado, de color castaño oscuro casi negro. Sus antenas son muy patentes, acabadas en una gran maza ancha y ovalada.

Los adultos penetran hacia el interior de la madera realizando un sistema de galerías muy ramificado, al final de las cuales, depositan los huevos. De éstos nacerán las larvas que se alimentarán de los hongos que transportaban sus progenitores y que se han desarrollado en las paredes de las galerías. De éste modo, completarán su desarrollo hasta transformarse en adultos, y saldrán al exterior impregnándose de esporas de hongo que volverá a colonizar las galerías donde realicen la ovoposición. Aunque los adultos emergen durante todo el año, la mayor afluencia suele ser a finales de primavera y verano, pudiendo tener varias generaciones.

Síntomas y daños

Es en el alcornoque (*Quercus suber*) donde esta especie origina los mayores daños. Éstos se producen debido a la disminución del aporte de savia que provocan los numerosos orificios de entrada y a la acción patógena del hongo que transportan. Como consecuencia, las hojas tornan a color castaño y terminan cayendo, muriendo los árboles entre 3 y 18 meses después del ataque.

En muchas ocasiones, este insecto actúa como agente secundario, entrando en árboles ya debilitados por otras causas, por lo que no todo el deterioro es achacable a su causa.

El síntoma más claro es la aparición de pequeños y cilíndricos agujeros de unos 2 mm en ramas gruesas y fustes, acompañados de un finísimo serrín, que en ocasiones se ve ennegrecido por las secreciones del propio árbol. En casos de ataques de cierta importancia, el serrín aparece amontonado al pie del árbol, permaneciendo allí si la lluvia o el viento no lo eliminan.

Periodo crítico para el cultivo

Los meses de verano, especialmente en los dos años sucesivos al descorche, es cuando más ataques se producen, aprovechando la vulnerabilidad del árbol. Las larvas, con su alimentación, causan daños a lo largo de todo el año.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La detección se lleva a cabo mediante la observación directa de los daños. Los niveles de infestación pueden determinarse mediante capturas con trampas cebadas con feromonas específicas.

Medidas de prevención y/o culturales

Mantener el buen vigor de la masa y procurar la pronta detección de los ataques, poniendo especial cuidado en los años de descorche y los inmediatamente posteriores.

Eliminar aquellos ejemplares en los que se detecte un fuerte ataque mediante corta a ras de suelo (incluyendo las raíces expuestas al aire) y quema, o si no fuera posible, mediante la extracción de todos los restos fuera de la finca.

Umbral/Momento de intervención

No está definido. Según las experiencias en la península, un apreciable ataque recomienda el estrecho seguimiento de la plaga.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biotecnológicos

Para evitar la expansión de las poblaciones pueden realizarse capturas masivas con trampas cebadas con feromonas sintetizadas específicamente para el insecto, autorizadas para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dentro del receptáculo de captura se recomienda poner insecticidas, así mismo autorizados, para evitar que los individuos puedan escapar.

Medios químicos

La eficacia de este tratamiento no es buena, debido a la existencia de varias generaciones y por tanto un amplio periodo de emergencia.

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, Alimentación y Medio Ambiente directamente sobre el árbol en primavera-verano, coincidiendo con los periodos de máxima emergencia de los adultos.

Bibliografía

Monitorização e controlo de Platypus cylindrus na herdade dos Leitões. Relatório prelimi: Herdade dos Leitões. 2011. Fotografías realizadas por Pedro Pacheco Marques.

Sanidad Forestal: Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Muñoz, Carmen Muñoz López...(et al.) Madrid .Mundi-Prensa, 2003.





INSECTOS CHUPADORES DE LOS QUERCUS (*Asterodiaspis ilicicola* Targioni-Tozzetti, *Kermes vermilio* Planchón, *Kermococcus ilicis* Linnaeus, *Lachnus roboris* Linnaeus)



1. *Asterodiaspis ilicicola*



2. *Kermes vermilio*



3. Árbol afectado por *Kermes vermilio*



4. *Kermococcus ilicis*



5. *Lachnus roboris*



6. *Lachnus roboris*

Fotografías: Eudaldo González Rosa (1 y 4), Pablo Cobos Suárez (2 y 5), Gerardo Sánchez Peña (3), José Ángel Redondo Nobal (6)

Descripción

Estos insectos tienen como característica común, la de alimentarse succionando savia de las hojas y ramillas de sus plantas hospedantes, pudiendo llegar a secarlas cuando el ataque es de cierta importancia.

Asterodiaspis ilicicola

Es una cochinilla que en sus primeros días de vida es móvil y se desplaza por la planta hasta que encuentra un lugar apropiado para fijarse, siempre sobre el haz de las hojas. El insecto adulto es sésil y cuenta con un escudete convexo, rígido, de forma más o menos semiesférica, de entre 0,5 y 2 mm de diámetro, de color verdoso brillante, semitransparente, parduzco en los insectos más viejos.

Las primeras larvas móviles aparecen en abril y se desarrollan rápidamente hasta que realizan su primera muda y se fijan a la hoja durante el mes de mayo, reduciendo posteriormente su crecimiento.

Kermes vermilio

Los machos de este insecto se asemejan a una pequeña mariposa, pero con sólo una par de alas bien desarrolladas de color blanquecino. La hembra adulta carece de alas, tiene un cuerpo globoso conformado por un caparazón esférico marrón claro de entre 3 y 7 mm de diámetro. Tras el apareamiento cobija en su interior hasta 1.500 huevos que eclosionan a mitad de verano. Las larvas rojizas, de contorno oval, se alimentan preferentemente sobre las axilas de los ramillos, clavando su estilete y succionando la savia.

Kermococcus ilicis (*Kermes ilicis*)

Las hembras adultas miden entorno a 5 mm de diámetro, son de forma globosa, a menudo algo alargadas, con el caparazón pardo rojizo, casi negro, de superficie lisa y brillante. Las larvas tienen forma elíptica alargada, de unos 0,5 mm de longitud.

Lachnus roboris

Se trata de un pulgón de color marrón oscuro casi negro, con largas patas de coloración menos intensa. Las hembras, aladas o no, pueden alcanzar los 5,5 mm de longitud. Los machos, son más pequeños y presentan siempre alas. En abril eclosionan los huevos. Desde entonces, se suceden unas seis generaciones hasta llegar a octubre, cuando la última generación pone los huevos, pasando en esta fase, todo el invierno.

Entre mayo y junio se alimentan principalmente de las ramillas terminales, pasando, a partir de julio, a concentrarse sobre los peciolos y la cápside la de bellota.

Síntomas y daños

Los daños que producen estas plagas son los derivados de la alimentación de larvas y adultos. Si las poblaciones son importantes, la succión de savia elaborada provoca el marchitamiento de los órganos de la planta de donde se alimentan, pudiendo llegar a secarlos completamente. En el caso de hojas, éstas se desprenden prematuramente.

Esta circunstancia provoca la pérdida de capacidad fotosintética del ejemplar y las picaduras de alimentación, facilitan la entrada de hongos y bacterias.

Periodo crítico para el cultivo

El periodo crítico se concentra en los meses de verano, especialmente si el año ha sido seco.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Se pueden determinar las poblaciones de la plaga y su evolución, mediante la observación directa, y si fuera posible mediante el conteo de hembras y larvas en ramillos seleccionados al efecto desde mayo a agosto.

Es conocida la relación directa entre la presencia de hormigas en las ramillas de los árboles y la actividad de los pulgones y cochinillas.

Medidas de prevención y/o culturales

Podar y eliminar los ramillos en los que se encuentren las poblaciones críticas de estos insectos. Abrir la copa para aumentar la insolación sobre las ramillas parece desfavorecer la proliferación de estas plagas.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado. Por la escasa peligrosidad para la vida del hospedante, sólo debe actuarse contra estas plagas cuando existan infestaciones que provoquen importantes defoliaciones.

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 en las masas forestales varias especies que actúan como enemigos naturales de *Asterodiaspis ilicicola*, *Kermes vermilio*, *Kermococcus ilicis* y *Lachnus roboris*; y por lo general son capaces de mantener por si mismas, sus poblaciones por debajo del umbral crítico de plaga. No hay alternativa biológica artificial para el control de esta plaga.

Medios químicos

El control químico mediante insecticidas de contacto para estas plagas no es efectivo debido a los escudetes y secreciones ceras que poseen algunas especies. Por esta circunstancia, el momento óptimo para un hipotético tratamiento correspondería con el periodo de movilidad de las larvas.

El control mediante insecticidas sistémicos, dirigidos a la alimentación de los insectos, no es aconsejable, ya que los productos son poco selectivos y pueden afectar a la fauna auxiliar.

En el caso excepcional de realizar un tratamiento fitosanitario, 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, Alimentación y Medio Ambiente.

Bibliografía

Sanidad Forestal: Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Muñoz, Carmen Muñoz López...(et al.) Madrid .Mundi- Prensa, 2003

Sobre la distribución de *Asterodiaspis ilicicola* (Targioni-Tozzetti, 1888) (Homoptera, Asterolecaniidae) en encina. F.J. Soria, M. Villagrán, P. Martín, M. E. Ocete.

http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/44774_33.pdf



PODREDUMBRE RADICAL (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)



1. Muerte regresiva



2. Muerte súbita



3. Aspecto de las raíces, descascarilladas y quebradizas

Fotografías: José Manuel Ruiz Navarro (1), Lorena Azofra Ruiz (2), María Remedios Santiago Merino (3)

Descripción

El género *Phytophthora* tienen carácter acuático por lo que la infección se ve favorecida por la humedad del suelo. Poseen gran capacidad para subsistir en el suelo en forma de esporas de resistencia, que se mantienen viables durante largo tiempo (meses o años) aun en ausencia de plantas huéspedes, y que pueden germinar e iniciar nuevos ciclos de infección a partir de densidades de inóculo relativamente bajas.

Cuando la planta empieza a producir raíces las esporas de resistencia presentes en el suelo germinan emitiendo esporangios que producen zoosporas móviles. Éstas se desplazan activamente en la película de agua que rodea las partículas del suelo, atraídas químicamente por los exudados radicales de las especies vegetales susceptibles. Una vez que alcanzan las raicillas, las infectan.

El proceso de infección tiene lugar cuando hay humedad en el suelo y su temperatura es relativamente alta (~25°C) y se produce en la zona de elongación de estas raicillas o bien a través de heridas. Una vez infectada la raíz, se desarrolla el micelio en su interior causando su necrosis. La colonización de la raíz da lugar a un aumento de la población del patógeno, que desarrolla rápidamente sucesivos ciclos de producción de nuevos esporangios que emiten zoosporas.

Síntomas y daños

Phytophthora cinnamomi causa muerte masiva de raíces absorbentes, reduciendo la capacidad del árbol de tomar del suelo agua y nutrientes, ocasionando síntomas parecidos a los de la sequía. Esto hace que el follaje amarillee, se marchite y muera o se produzca una reducción en el tamaño de las hojas.

La sintomatología aérea de los árboles afectados es muy inespecífica y por tato, poco útil para el diagnóstico: amarillez y/o marchitez foliar, defoliación, muerte regresiva de brotes y ramas (puntisecado) etc., pudiendo aparecer los síntomas en un corto plazo de tiempo (días) o a lo largo de un largo periodo (meses).

Phytophthora cinnamomi es un patógeno muy virulento de la encina y el alcornoque, que no necesita del debilitamiento previo del arbolado para causar enfermedad.

Periodo crítico para el cultivo

Aunque en términos generales las infecciones se ven favorecidas por el encharcamiento estacional del suelo, los daños más graves tienen lugar en zonas secas, sobre todo cuando tras

una primavera lluviosa que favorece la dispersión de las zoosporas del patógeno y la infección de los árboles, se pasa a veranos y otoños secos y con altas temperaturas. En estas condiciones, con el sistema radical infectado, los árboles no son capaces de resistir el déficit hídrico y mueren.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Las raicillas infectadas muestran un color oscuro y se descascarillan fácilmente. Cuando la infección radical es severa el descalce parcial de los árboles afectados muestra la ausencia de raicillas absorbentes. Si la infección se extiende hasta las raíces leñosas o la base del tronco, aparecen lesiones de color pardo que pueden observarse al retirar la corteza del árbol infectado. En ocasiones también se pueden producir lesiones en el tronco que exudan un fluido oscuro.

El diagnóstico de la enfermedad ha de realizarse en laboratorio mediante el aislamiento e identificación del patógeno de las raicillas infectadas o de la rizosfera. El umbral crítico de inóculo en el suelo se sitúa por encima de 40 esporas de resistencia por gramo de suelo seco. Esto significa que con una densidad de inóculo por encima de este umbral, el riesgo de infección radical es alto siempre que se den las condiciones adecuadas (humedad en el suelo y temperaturas superiores a 20-25° C).

Para la detección de un foco de esta enfermedad es necesario realizar un muestreo de la raíz y rizosfera de los árboles sintomáticos a fin de poder analizarlos en laboratorio y fijar los límites del mismo. La repetición periódica del muestreo bajo los árboles exteriores al perímetro del foco permitirá determinar si el foco se encuentra en avance o, por el contrario, si está bajo control.

Medidas de prevención y/o culturales

- Evitar los encharcamientos, temporales o permanentes, así como la circulación de ganado y vehículos por ellos.
- Limitar los posibles movimientos de tierra, como los producidos durante los laboreos y destocados.
- Desinfectar las herramientas y aperos con lejía o agua oxigenada.
- Favorecer el buen estado general del arbolado.
- Evitar los laboreos bajo la proyección de la copa de los árboles para no producir heridas en las raíces.
- Favorecer la flora bacteriana y fúngica.

Además de las medidas anteriores, para la prevención de la enfermedad en arbolado sano cabe señalar que una fertilización cálcica, por ejemplo en forma de CaCO_3 o CaSO_4 , aumenta las posibilidades de evitar la enfermedad aún en condiciones desfavorables (encharcamiento, temperatura e inóculo abundante en el suelo). Esta medida fundamentalmente:

- Disminuye significativamente la infectividad del patógeno, si bien es cierto que no reduce la densidad de esporas de resistencia en el suelo.
- Induce tolerancia en la encina frente a la infección radical por *P. cinnamomi*.
- No aumenta significativamente el pH del suelo, por lo que son compatibles con cultivos previos y además dan lugar a una mejora de los pastos y del balance nutricional del arbolado.

En las zonas truferas debe tenerse especial cuidado con estas fertilizaciones ya que pueden modificar el pH del suelo.

La aplicación de ésta última medida sobre arbolado ya infectado suele mostrarse ineficaz, sin embargo, las actuaciones recogidas en éste apartado también pueden llevarse a cabo una vez aparecida la enfermedad, con objeto de paliar sus efectos e impedir la dispersión de la misma.

Umbral/Momento de intervención

Las medidas curativas contra la enfermedad, una vez presentes las lesiones, suelen mostrarse ineficaces, debiéndose adoptar, a la menor aparición de síntomas y tras la confirmación por parte del laboratorio, acciones preventivas en los árboles no infectados y contra la dispersión del patógeno en el suelo.

Se establece que, tras la confirmación de que el arbolado está afectado de podredumbre radical, será necesaria la toma de medidas tanto sobre el foco como sobre el área más cercana al mismo.

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

El empleo de organismos antagonistas, como las micorrizas, y el fomento de la flora fúngica y bacteriana del suelo dificulta la progresión del hongo tanto en el medio como en el arbolado, aunque no son capaces de controlar a la enfermedad de forma definitiva.

Estas medidas deben llevarse a cabo tanto en el foco como en el área de expansión del mismo.

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, Alimentación y Medio Ambiente.

Bibliografía

BRASIER, C.M. 1996. Phytophthora cinnamomi and oak decline in southern Europe. Environmental constraints including climate change. *Annals of Forest Science* 53:347-358.

ERWIN, D. C., RIBEIRO, O. K. 1996. *Phytophthora diseases worldwide*. APS Press, St. Paul, MN. 562 pp.

FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; GALLEGO, F.J.; BENLLOCH, M.; MEMBRILLO, J.; INFANTE, J.; PÉREZ DE ALGABA, A. 1999. Treatment of oak decline using pressurized injection capsules of antifungal materials. *European Journal of Forest Pathology* 29:29-38.

NAVARRO, R.M.; TERÁN A.I.; SÁNCHEZ M.E. 2006. Acción preventiva y curativa del fosfonato en el control de *Phytophthora cinnamomi* Rands en encina y alcornoque. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 32:685-694.

SÁNCHEZ, M.E.; CAETANO, P.; FERRAZ, J.; TRAPERO, A. 2002. *Phytophthora* disease of *Quercus ilex* in southwestern Spain. *Forest Pathology* 32: 5-18.

SÁNCHEZ, M.E.; SÁNCHEZ, J.E.; NAVARRO, R.M.; FERNÁNDEZ, P.; TRAPERO, A. 2003. Incidencia de la podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi* en masas de *Quercus* en Andalucía. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 29:87-108.

SÁNCHEZ, M.E.; CAETANO, P.; ROMERO, M.A.; NAVARRO, R.M.; TRAPERO, A. 2006. *Phytophthora* root rot as the main factor of oak decline in southern Spain. In: *Progress in Research on Phytophthora Diseases of Forest Trees*. pp. 149-154. Brasier, C.; Jung, T.; Oswald, W. (Eds). Forest Research, Farnham, UK.



ESCOBA DE BRUJA (*Taphrina kruchii* (Vuill.) Schroet.)



1. Ramillo con daño antiguo



2. Aspecto del ramillo infestado



3. Encina afectada por *T. kruchii*



4. Diferencia entre hojas sanas y hojas afectadas

Fotografías: Carlos Zugasti Martínez (1 y 4), Jose María Hidalgo Peromingo (2 y 3)

Descripción

Es un hongo ascomiceto que vive de forma perenne en los tejidos corticales de los ramillos infectados. El micelio se extiende por ellos e infecta las hojas. Entre la epidermis y la cutícula de éstas, se forman las ascas, redondeadas, libres, desprotegidas de cuerpo fructífero alguno y agrupadas en empalizada. Cada una de ellas contiene ocho ascosporas ovaladas que se dividen por gemación y producen gran cantidad de esporas, encargadas de infectar nuevos tejidos arrastradas por el viento, el vareo o las operaciones selvícolas.

Síntomas y daños

Después de la brotación de primavera, el hongo provoca la excitación de las yemas durmientes del ramillo infectado. Como consecuencia, se genera una elevada producción de hojas más pequeñas de lo habitual (en ocasiones más grandes) y visiblemente más cloróticas. Ante la imposibilidad de mantener la basculación de savia en estas ramas, el árbol reacciona cortando su flujo, lo que provoca la caída prematura de las numerosas hojillas producidas en la parte infectada.

El aspecto de los ramillos defoliados, más cortos, gruesos y erectos de lo habitual, es lo que da nombre de "escoba de bruja" a esta enfermedad.

No es un hongo muy agresivo y son anecdóticas las ocasiones en que es capaz de matar al árbol. Si la infección es grave, con un alto número de ramillos infectados, la encina ve reducida su actividad fotosintética y con ella la producción de fruto.

Periodo crítico para el cultivo

La reducción de actividad fotosintética por muerte de ramillos afecta más al árbol durante la brotación y fructificación (primavera y otoño).

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La detección de la enfermedad se realiza mediante observación directa de los daños en los árboles. Puede realizarse el seguimiento de la evolución de la enfermedad contabilizando en primavera los nuevos ramillos afectados. Estos presentarán el aspecto descrito, mientras los daños antiguos serán simplemente ramillos defoliados.

Medidas de prevención y/o culturales

No varear los árboles para tirar la bellota al suelo. Esta medida también debe tenerse en cuenta para la propagación de la enfermedad una vez aparecida.

Realizar durante el invierno la poda de los ramillos infectados y proceder a la quema de los restos. Las herramientas de corte deben ser desinfectadas y las heridas de poda selladas con productos antifúngicos.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado umbral de intervención, por la escasa peligrosidad para la vida del hospedante.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

No proceden.

Bibliografía

Ficha técnica de Sanidad Vegetal. Ficha nº 086. Gobierno de Extremadura. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía. Dirección General de Agricultura y Ganadería.

Ficha técnica del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Laboratorios. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Ficha nº 384.





CHANCRO CARBONOSO DE LOS QUERCUS (*Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze)



1. Plantas afectadas por *B. mediterranea*



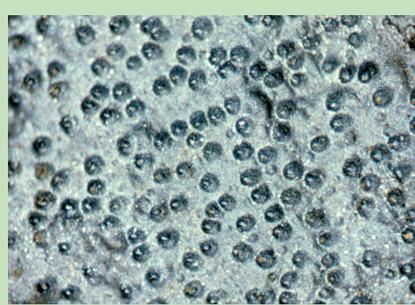
2. Ramas de alcornoque con chancros carbonosos



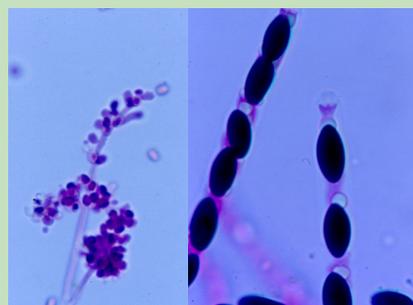
3. Corte transversal de ramo con daños



4. Lesión en cambium y duramen



5. Peritecas sobre placa carbonosa



6. Ascas, ascosporas, conidioforos y conidios de *B. mediterranea*

Fotografías: Remedios Santiago Merino

Descripción

Biscogniauxia mediterranea Sin., *Hypoxyylon mediteraneum*, es un hongo ascomiceto que se reproduce tanto de forma sexual como asexual.

Las ascosporas son las encargadas de la propagación de la enfermedad y se diseminan fácilmente por el viento y el agua. La lluvia es necesaria para provocar la descarga de las ascosporas.

No se conoce bien el papel que desempeñan los conidios de la fase asexual en la epidemiología de la enfermedad pero parece que tienen poca importancia en la propagación del hongo.

Las heridas en la corteza pueden favorecer la infección pero las ascosporas y el micelio del hongo son capaces de infectar ramas debilitadas aun con ausencia de heridas.

Síntomas y daños

En la actualidad se le considera una enfermedad asociada al decaimiento de los Quercus mediterráneos y especialmente *Q. suber* (alcornoque).

En los primeros momentos de infección no produce alteraciones específicas por ser, en condiciones normales, un hongo de actividad lenta. El signo característico es la aparición de placas carbonosas en las grietas de la corteza. Las placas aparecen en ramas y zonas muertas del tronco.

Los daños se observan en las ramas y troncos de alcornoque de todas las edades. Estos varían mucho con la virulencia del hongo, con la predisposición de los árboles a contraer la enfermedad y por el diámetro de las ramas y troncos atacados.

Cuando el crecimiento del árbol es vigoroso la progresión de la enfermedad se paraliza. En caso contrario se puede extender y causar su muerte. En la actualidad está considerado como endofito habitual de *Quercus* y que, ante la debilidad o decaimiento del árbol pasa a la fase patogénica

B. mediterranea es capaz de infectar en ausencia de heridas y sin que los árboles estén sometidos a estrés hídrico, permaneciendo la infección latente hasta que se producen situaciones de estrés. Cuando esto ocurre, el hongo coloniza la corteza del alcornoque causando su necrosis.

Su comportamiento como patógeno oportunista, indica que ante los debilitamientos por sequía o infecciones radicales, el hongo encuentra una situación muy favorable para pasar de la fase endofítica a la patogénica, sobre todo en alcornoque, y causar necrosis corticales.

Periodo crítico para el cultivo

La época del descorche y poda, ya que la infección del hongo se ve favorecida por las heridas. Los periodos tras un estrés hídrico son también críticos, ya que el hongo tiene condiciones más propicias para desarrollarse en pies debilitados.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La enfermedad se detecta con la observación de las típicas placas carbonosa donde se ven las peritecas hundidas cuyos cuellos forman protuberancias muy características que facilitan el diagnóstico. Como los síntomas son tan específicos no suele ser necesaria la confirmación de la enfermedad mediante su diagnóstico en laboratorio.

Medidas de prevención y/o culturales

- Efectuar el menor número de podas posibles a las nuevas plantaciones.
- Cuando se realicen las podas de formación de los alcornoques deben desinfectarse las herramientas con agua oxigenada entre dos cortes consecutivos y sellar las heridas con productos antifúngicos. Esta medida debe aplicarse también para el control de la plaga una vez aparecida.
- Evitar situaciones de estrés hídrico en los árboles.
- Realización de prácticas culturales adecuadas para conseguir pies con más vigor.
- Eliminar los restos de poda.
- Aclareo de masa cuando haya una densidad excesiva.
- Ante la presencia de la enfermedad, eliminar los árboles y restos afectados por la enfermedad, siendo recomendable realizarlo *in situ* para no favorecer la dispersión del hongo

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

No proceden, ya que no es una alternativa viable para el control de la enfermedad.

Bibliografía

Jiménez, J. J.; Sánchez, M. E. y Trapero, A. 2005: a) El chancro carbonoso de Quercus I: Distribución y caracterización del agente causal. Bol. San. Veg. Plagas, 31: 549-562.

Jiménez, J. J.; Sánchez, M. E. y Trapero, A. 2005: b) El chancro carbonoso de Quercus II: Patogenicidad de *Biscogniauxia mediterranea*. Bol. San. Veg. Plagas, 31: 563-575.

Santiago Merino, R., 2006: *Hypoxylon mediterraneum*. Ficha técnica del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Laboratorios MAPA ficha n° 44.



CHANCRO EN TRONCO Y RAMAS DE QUERCUS CAUSADO POR EL GÉNERO *BOTRYOSPHAERIA* (Teleomorfo: *Botryosphaeria corticola*=*B. stevensii* Anamorfo: *Diplodia corticola*. Teleomorfo: *Botryosphaeria dothidea*. Anamorfo: *Fusicoccum aesculi*. Teleomorfo: *Botryosphaeria iberica*. Anamorfo: *Dothiorella iberica*)



1. Chancro en tronco



2. Aspecto péndulo hojas afectadas por chancro



3. Aspecto general de una copa afectada por chancro

Fotografías: José Manuel Ruiz Navarro (1 y 2), Lorena Azofra Ruiz (3)

Descripción

Estos son los principales hongos responsables de provocar chancros en las ramas de encinas y alcornoques, siendo *B. corticola* quien puede causarlos, además, en el tronco. Los tres patógenos forman sus estructuras reproductoras asexuales, sin diferencias morfológicas, inmersas en la corteza muerta. Estos cuerpos fructíferos, de forma globosa y paredes gruesas, aparecen como pequeñas pústulas oscuras, visibles con lupa.

El ciclo de la infección del tronco o rama se inicia al entrar en contacto las esporas con heridas o con los orificios que la planta utiliza para el intercambio de gases (lenticelas). Al germinar las esporas invaden el tejido vivo, originando su muerte y la consiguiente aparición de las lesiones en la corteza afectada, a los pocos días o semanas tras la infección. En la corteza muerta tiene lugar la formación de nuevas esporas, que multiplican la enfermedad originando ciclos secundarios de patogénesis.

Las esporas se dispersan con la ayuda de la lluvia, del viento o de las herramientas de poda infectadas. La elevada humedad del aire y las altas temperatura (25-30° C) favorecen el establecimiento de la infección en el huésped.

El establecimiento de las infecciones por parte de los hongos productores de chancro, en general, se ve favorecido por el estado de debilidad del hospedante. Sin embargo, *B. corticola*, tanto en buenas condiciones del huésped como en condiciones de debilidad, se comporta igual de virulento. La probable producción de metabolitos tóxicos durante el proceso de infección de *B. corticola*, puede provocar daños de importancia en poco tiempo.

Síntomas y daños

Los chancros son una alteración de los tejidos de la corteza interna del árbol provocados por la acción de un hongo fitopatógeno que provoca la degeneración y posterior muerte de los mismos. El hongo, al colonizar el tejido cortical, produce una disminución en el aporte de agua y nutrientes, muriendo el tejido afectado.

El crecimiento del chancro puede provocar, especialmente en casos de ramas pequeñas, su anillamiento, es decir, la rodea por completo. Esta situación provoca amarillez, empardecimiento y marchitez de las hojas con la consiguiente defoliación y desecación de la rama.

Si afecta al tronco del alcornoque (*B. corticola*), en los primeros meses tras la infección se aprecia un cambio de coloración tornándose a un color más claro que el resto del fuste y un crecimiento muy reducido o inexistente del corcho en la zona afectada. Posteriormente se producirán desprendimientos de las zonas muertas y aparecerán grietas que dejan al descubierto la madera.

Las consecuencias más directas de la actividad de estos hongos se refieren a la pérdida de la rama como sustento del follaje y de la bellota, afectando directamente, en el caso del alcornoque, a la cantidad y calidad del corcho. No es frecuente que los árboles mueran como consecuencia del ataque, pero si coincide con circunstancias adversas puede producirse la desaparición de ejemplares jóvenes.

Periodo crítico para el cultivo

El momento más crítico para el cultivo aparece cuando coinciden lluvias o nieblas con vías de entrada al huésped (podas, descorche, etc.), por lo que se debe intentar separar ambos hechos. La existencia de vías de entrada del patógeno, adicionales a las que naturalmente posee el árbol de forma natural, es un factor crítico, por lo que ha de cuidarse la forma de realizar las podas y descorches de manera que se reduzca el riesgo de infección.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

La enfermedad se detecta al observar, en la rama que sustenta las hojas muertas o en el tronco, zonas de corteza muerta, que al ser retirada muestran el cambio de coloración entre la corteza sana y la enferma de color marrón oscuro o negro. Se observarán, en la corteza muerta, los cuerpos fructíferos como pequeñas pústulas globosas oscuras con una abertura superior circular y central observable con lupa.

Para su diagnóstico será necesaria la recogida de muestras y su análisis en laboratorio.

Medidas de prevención y/o culturales

- Evitar heridas en la corteza en troncos y ramas, como las producidas por los tractores o sus aperos, o las asociadas al descorche, especialmente en época de lluvias.
- Desinfección de las herramientas.
- Reducción de la intensidad y el número de podas y aplicación de productos sellantes fungicidas tras ellas.
- Eliminación de ramas afectadas durante los periodos secos de verano o los de reposo invernal.
- En caso de podas sanitarias de ramas afectadas por estos chancros, se recomienda su eliminación durante los periodos secos de verano o los de reposo invernal, siempre antes de las primeras lluvias de primavera, ya que con éstas se produce la mayor dispersión de las esporas
- El mantenimiento de las plantas vigorosas y no sometidas a estrés dificultará el establecimiento de la enfermedad y su posterior desarrollo. *B. corticola* es independiente del estado del arbolado.

Estas actuaciones también son efectivas como medidas de control una vez aparecida la enfermedad.

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado un umbral de actuación ya que las medidas curativas contra la enfermedad, una vez presentes las lesiones, son ineficaces.

Las esporas suelen estar presentes en el ambiente, por lo que se recomienda actuar de forma preventiva, a fin de evitar la infección.

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, Alimentación y Medio Ambiente. La aplicación de estos productos ha de realizarse de manera inmediatamente posterior a la realización de la poda o descorche, ya que cualquier retraso afectará muy negativamente a la efectividad del tratamiento.

Bibliografía

ALVES, A.; CORREA, A.; LUQUE, J.; PHILLIPS, A., 2004. *Botryosphaeria corticola*, sp. nov. on *Quercus* species, with notes and description of *Botryosphaeria stevensii* and its anamorph, *Diplodia mutila* *Mycologia* 96:598-613.

PHILLIPS, A.; ALVES, A.; CORREA, A.; LUQUE, J. 2005. Two new species of *Botryosphaeria* with brown, 1-septate ascospores and *Dothiorella* anamorphs. *Mycologia* 97:513-529.

SANCHEZ, M.E.; GUTIERREZ, J.; TRAPERO, A. 2002. *Botryosphaeria* canker of *Cistus ladanifer*. *Plant Pathology* 51:364-372.

SANCHEZ, M.E.; GUTIERREZ, J.; TRAPERO, A. 2002. *Botryosphaeria* and related taxa causing oak canker in southwestern Spain. *Plant Disease* 87:1515-1521.

LUQUE, J.; GIRBAL, J. 1989. Dieback of cork oak (*Quercus suber*) in Catalonia (NE Spain) caused by *Botryosphaeria stevensii*. *European Journal of Forest Pathology* 19:7-13.

NAVARRO, R.M.; TRAPERO, A.; ANDICOBERRY, S.; SÁNCHEZ M.E. 2004. Tratamientos fungicidas para el control del chancro causado por *Diplodia* sp. en alcornoque. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 30:605-613

SANCHEZ, M.E., VENEGAS, J., ROMERO, M.A.; PHILLIPS, A.J.L.; TRAPERO, A. 2003. *Botryosphaeria* and related taxa causing oak canker in southwestern Spain. *Plant Disease* 87:1515-1521.



OÍDIO BLANCO DE LOS ROBLES (*Microsphaera alphitoides* Griff. y Maub.)



1. Plántulas afectadas



2. Plántulas afectadas



3. Detalle del hongo sobre la hoja

Fotografías: Pablo Cobos Suárez (1 y 2), Eudaldo González Rosa (3)

Descripción

Hongo parásito de origen americano que se ha difundido a lo largo del siglo XX por el continente europeo afectando a diferentes especies del género *Quercus* de hoja caduca o sécil: *Q. robur*, *Q. petraea* (robles), *Q. pyrenaica*, *Q. canariensis* (rebollos y quejigo andaluz).

Hiberna cerca de las escamas de las yemas, posibilitando así una rápida infección primaveral de los brotes apicales del árbol. Se desarrolla principalmente en las zonas soleadas, creciendo el patógeno tras las heladas tardías y los ataques de defoliadores primaverales. Los elementos infecciosos se desarrollan en el exterior (hongos epifitos) para luego penetrar en las células de la epidermis. La fase de micelio produce un moho blanco responsable de las infecciones en primavera, verano y otoño, coincidiendo con los períodos de más humedad y frescor.

Síntomas y daños

Los síntomas se presentan en la superficie superior de las hojas en forma de manchas blanquecinas (a veces tan grandes como para afectar a todo el brote foliar) en la que la epidermis de la hoja se vuelve primero amarilla y luego necrótica. Este micelio fúngico forma una cubierta pulverulenta blanca muy apreciable en los brotes jóvenes, que empiezan raquitizándose, y mostrando áreas cloróticas, malformadas y reviradas que acaban cayendo. En otoño el síntoma más característico es la proliferación de moteados circulares negros.

La repetición de ataques durante varios años en la misma zona puede conducir a la muerte de ramas e incluso individuos jóvenes, donde el patógeno causa mayores daños.

Periodo crítico para el cultivo

Los robles son especialmente sensibles al ataque del hongo en primavera, especialmente en aquellas más húmedas, que propician su proliferación a partir de los micelios en los brotes y de los cuerpos de fructificación del hongo en la hojarasca hacia la nueva foliación. A lo largo del verano y otoño, bajo condiciones óptimas de humedad, se producen continuados ciclos reinfestantes.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

En primavera-verano observación de un oídio blanco (cubierta blanquecina pulverulenta) cubriendo parte de las hojas en los brotes apicales, y de la superficie foliar de plántulas y arbolillos. En otoño-invierno presencia de pequeños círculos negros en la hojarasca caída.

Medidas de prevención y/o culturales

Eliminación de la hojarasca del suelo antes de primavera en aquellas zonas en las que sea factible. Esta medida también puede utilizarse para el control de la enfermedad una vez aparecida.

El aclareo de las masas facilitando la aireación y reduciendo la humedad ambiental dificulta la proliferación del patógeno. La eliminación anual de la hojarasca antes de primavera reduce drásticamente el reservorio infectivo del arbolado. Las podas selectivas en las zonas más afectadas, con destrucción del material cortado, también pueden contribuir a mejorar la vitalidad de la masa

Umbral/Momento de intervención

No se ha determinado al ser un agente secundario.

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

De forma puntual ante fuertes ataques, 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, Alimentación y Medio Ambiente, en coincidencia con la brotación foliar y posteriores repeticiones durante el ciclo vegetativo en función de la humedad ambiental.

Bibliografía

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R. y Sánchez, G. 2003. *Sanidad Forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. Mundi-Prensa, Madrid, 576 pags.

Abgrall, J. F.; Soutrenon, A. 1991. *La forêt et ses enemies*. CEMAGREF-DICOVA. Antony, 399 pags.

Moriondo, F.; Capretti, P.; Ragazzi, A. 2006. *Malattie delle piante in bosco, in vivaio e delle alberature*, Pàtron Editore, Bologna, 238 pags.





EL DECAIMIENTO FORESTAL O "LA SECA"



1. Síntomas: Puntisecado



2. Síntomas: Colapso



3. Apariencia de foco de seca 1



4. Apariencia de foco de seca 2

Fotografías: José Manuel Ruiz Navarro (1, 2 y 3), Carlos Zugasti Martínez (4)

Descripción

Bajo el término decaimiento, comúnmente conocido como "la seca", se engloban un conjunto de síntomas producidos tanto por factores bióticos (plagas, enfermedades, etc.) como abióticos (climatología adversa, contaminación, etc.) que afectan a las encinas, alcornoques y, en menor intensidad, a los robles de nuestros montes y dehesas. Este conjunto de síntomas son fácilmente observables en la parte aérea y recuerdan a los efectos producidos por la sequía fisiológica: aclareo de la copa por caída progresiva de las hojas o secado repentino de las hojas que quedan prendidas en el árbol con un color atabacado. La proliferación de líquenes sobre las ramas, también es un indicador de la posible presencia de un proceso de decaimiento.

Las causas de los procesos del decaimiento de los pies pueden ser diversas y variadas: desde una inadecuada gestión por parte de los propietarios o un acentuado periodo de sequía, hasta la aparición de una plaga o enfermedad. Es frecuente asociar los daños a la presencia de *Phytophthora cinnamomi* (fitóftora), principal agente biótico responsable de la muerte de encinas y alcornoques en la Península. Este oomiceto fitopatógeno provoca la pudrición de las raíces, impidiendo que éstas puedan realizar la absorción de agua y nutrientes. La capacidad de este

organismo de causar por sí sólo la muerte del arbolado, además con una sintomatología similar a la sequía ambiental, no debe confundirse con la “la seca”, debiendo ser analizado como un episodio extremadamente grave de enfermedad forestal.

Al margen de los factores abióticos, bajo el nombre generalista de “la seca” se consideran también las afecciones por los insectos perforadores *Cerambyx wellensii* (Küster), *C. cerdo* L., *Prinobius myardi* Mulsant y *Platypus cylindrus* Fabricius y los hongos *Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze y *Botryosphaeria* sp., además de otros, todos ellos desarrollados de forma individual en fichas de esta Guía de Cultivo. La actividad de los agentes nocivos sobre el arbolado provoca un debilitamiento progresivo del mismo, facilitando, además, la actuación de otros nuevos factores. Esta acción conjunta puede llegar a provocar la muerte del arbolado.

Síntomas y daños

Los síntomas característicos de “la seca” o decaimiento se observan generalmente sobre grupos de árboles, aunque también pueden aparecer sobre ejemplares aislados. Tanto el número de pies que componen estos grupos como la edad de los individuos puede ser muy variable, pudiendo afectar tanto al regenerado (de raíz o de cepa) como a árboles adultos. En ellos se observa un debilitamiento progresivo que puede llegar a durar varios años, marcado por la pérdida de follaje y en ocasiones por la invasión de líquenes en las ramas. Sin embargo, también aparecen casos de muerte súbita del arbolado, en el cual el deterioro se produce en un corto plazo de tiempo. En estos casos las hojas tornan rápidamente a un color marrón y quedan prendidas a las ramas.

La sintomatología asociada, además de la anteriormente indicada, dependerá de los agentes asociados al decaimiento que se encuentren actuando: chancros causados por hongos, perforaciones por cerambícidos, descortezados por daños con los aperos de labranza, etc.

Los agentes nocivos participantes en el decaimiento o “seca” se encuentran recogidos en la presente guía. La indicación de los síntomas y daños que cada uno provocan se recoge en la ficha correspondiente.

Periodo crítico para el cultivo

La consideración del decaimiento o “seca” como la situación resultante de la actividad de diferentes agentes (abióticos o bióticos), conlleva que el periodo crítico dependa de los agentes nocivos identificados como participantes en el mismo.

De igual manera que en el caso de la sintomatología, los periodos críticos para cada uno de los agentes participantes quedan recogidos en la correspondiente ficha de la presente guía.

Método de detección y seguimiento

La detección de los procesos de decaimiento es compleja. La sintomatología aérea es muy general y coincide con la producida por numerosos agentes nocivos. Como se ha señalado con anterioridad pueden emplearse como indicadores del decaimiento principalmente la defoliación de la copa y el puntisecado y, de forma más secundaria, la abundante presencia de líquenes.

Esta apariencia del arbolado no permite establecer que el arbolado se encuentre ante un proceso de decaimiento. Para ello es necesario que se identifique a los agentes nocivos actuantes.

Los criterios establecidos para detectar la presencia de decaimiento en una masa arbolada son los siguientes:

- *Defoliación*¹: Para que un árbol pueda considerarse afectado por decaimiento debe mostrar una importante reducción de la cantidad de hoja en la copa. Para ello se establece que debe tener un nivel de defoliación superior al 30%.
- *Identificación de agentes*: El decaimiento siempre se asocia a la acción de varios agentes, nunca a la de uno sólo.
- *Afectación generalizada*: Los daños provocados por decaimiento, aunque su patrón de distribución no tenga que ser homogéneo y agrupado, no tienen carácter individual. Esto significa que, excepto en los estadios iniciales del decaimiento, el deterioro del arbolado afecta a una superficie determinada, nunca a árboles individualizados. Es frecuente la aparición de algunos ejemplares sanos entre la masa afectada debido a la diferente resistencia que muestran ante la acción de los agentes nocivos. De forma general, siempre es posible determinar unos factores comunes para cada uno de los focos (orientación, tipo de suelo, régimen hídrico, aprovechamiento, etc.).

Las tareas de seguimiento han de realizarse, una vez confirmada la situación de decaimiento, a través del monitoreo de los agentes nocivos implicados y de la expansión del área afectada.

Medidas de prevención y/o culturales

De igual manera que en los casos anteriores, las medidas de prevención y/o culturales a adoptar para cada uno de los agentes participantes quedan recogidas en la correspondiente ficha de la presente guía.

Umbral de actuación contra la plaga

Los umbrales de actuación para cada uno de los agentes participantes quedan recogidos en las correspondientes fichas de la presente guía.

Es fundamental proceder a la identificación de los agentes participantes de manera que puedan tomarse las medidas adecuadas en el menor plazo posible de tiempo. La detección precoz del decaimiento favorecerá el control de la situación, dificultando la extensión de la zona afectada.

Medidas alternativas al control químico

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

Control biológico

Los posibles tratamientos biológicos para cada uno de los agentes participantes quedan recogidos en las correspondientes fichas de la presente guía.

Control tecnológico

Las posibles actuaciones para cada uno de los agentes participantes quedan recogidas en las correspondientes fichas de la presente guía.

Control químico

Los posibles tratamientos químicos para cada uno de los agentes participantes quedan recogidos en las correspondientes fichas de la presente guía.

1. Defoliación empleada según los criterios de la Red Europea de Daños en los Bosques. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Bibliografía

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/decaimiento_forestal/procesos_decaimiento_forestal_1.pdf

<http://iprocor.gobex.es/diagnostico-2/>







FICHA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE "MALAS HIERBAS"

El término "malas hierbas" hace referencia a las especies que perjudican a los diferentes cultivos desde el punto de vista económico. Es decir, es un concepto claramente antrópico, en ningún caso relacionado con un perjuicio ecológico o ambiental.

En el caso concreto de la dehesa, donde el aprovechamiento fundamental es el fruto y el pasto para la alimentación de la cabaña ganadera, una mala hierba sería aquella no palatable que impidiera o redujera el desarrollo de las especies herbáceas aprovechables por el ganado en tal medida que se viera reducida la productividad del ecosistema.

Esta situación no suele darse de forma general salvo en dehesas mal gestionadas, colonizadas por matorral perenne, principalmente jaras (*Cistus* spp.), escobas (*Genista* spp.) y retamas (*Retama* spp.). Ante esta situación se justifican los desbroces o los laboreos, siempre que no sea una zona trufera, con el fin de corregir en primera instancia la problemática, debiendo luego controlar la proliferación del matorral mediante un adecuado manejo del ganado.

En zonas de alta carga ganadera o majadales puede proliferar la vegetación nitrófila (*Malvus* spp. o *Euphorbia* spp., por ejemplo), con ningún interés pascícola. La eliminación de estas especies también se debe corregir mediante el manejo del ganado.

El control químico de las especies herbáceas no deseables en la dehesa por ser poco o nada apetecibles ("malas hierbas") no está justificado prácticamente en ningún caso.

En esta ficha se presentan una serie de fotografías para la identificación de las principales "malas hierbas" que afectan a *Quercus*.



DICOTILEDONEAS ANUALES. Malas hierbas de hoja ancha

CARDOS (*Carduus* spp.)



1. *Carduus carpetanus*



2. *Carduus carpetanus*



3. *Carduus tenuiflorus*

Fotografías: Miguel del Corro Toro

CARDO CORREDOR (*Eryngium* spp.)



1. *Eryngium campestre*

CARDO MARIANO (*Silybum marianum* (Linnaeus) Gärtner)



1. *Silybum marianum*



2. *Silybum marianum*

Fotografías: Miguel del Corro Toro

CARDILLO (*Scolymus hispanicus* Linnaeus)



1. Planta adulta



2. Detalle de la flor



3. Invasión de "malas hierbas en dehesa", entre las que se observa *Scolymus hispanicus*

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

DICOTILEDONEAS ANUALES. Malas hierbas de hoja ancha

MALVA (*Malva* spp.)



1. *Malva* sp.



2. *Malva sylvestris*



3. *Malva neglecta*

Fotografías: Carlos Zugasti Martínez (1), Miguel del Corro Toro (2 y 3)

ORTIGAS (*Urtica* spp.)



1. *Urtica urens*



2. *Urtica dioica*



3. Detalle de hojas de *Urtica dioica*

Fotografías: Miguel del Corro Toro

GORDOLOBOS (*Verbascum* spp.)



1. *V. pulverulentum*



2. *V. thapsus*



3. Detalle de *V. thapsus*

Fotografías: Miguel del Corro Toro

DICOTILEDONEAS ANUALES. Malas hierbas de hoja ancha

CAÑAHEJAS (*Ferula* spp.)



1. *Ferula communis*



2. Individuo con tallo floral



3. *Ferula communis*

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

GAMONES (*Asphodelus* spp.)



1. *Asphodelus* sp.



2. *A. albus* subsp. *carpetanus*



3. Detalle de *A. albus* subsp. *carpetanus*

Fotografías: Carlos Zugasti Martínez (1), Miguel del Corro Toro (2 y 3)

CEBOLLA ALBARRANA (*Urginea maritima* (L) Baker)



1. Plantas adultas



2. Detalle de plantas adultas



3. Detalle de la flor

Fotografías: Carlos Zugasti Martínez (1), Salvador Feo García (2 y 3)

ARBUSTOS Y MALAS HIERBAS PLURIANUALES

LAVANDAS (*Lavandula* spp.)



1 y 2. *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*

3. *Lavandula angustifolia*

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

RETAMA (*Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss.)



1. Planta en flor



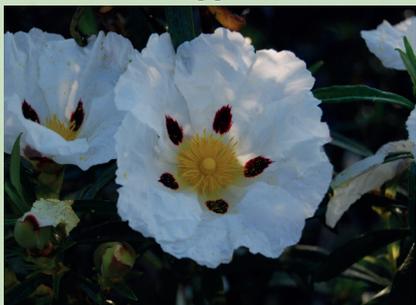
2. Planta fructificada



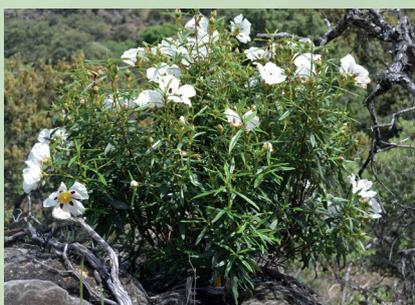
3. Aspecto de *R. sphaerocarpa* en dehesa

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1 y 2), Carlos Zugasti Martínez (3)

JARAS (*Cistus* spp.)



1. *Cistus ladanifer*



2. *Cistus ladanifer*



3. *Cistus laurifolius*

Fotografías: Miguel del Corro Toro

ARBUSTOS Y MALAS HIERBAS PLURIANUALES

GENISTAS (*Genista spp.*)



1. *Genista cinerascens*



2. Detalle de *Genista cinerascens*



3. *Genista sp.*

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1 y 2), Carlos Zugasti Martínez (3)

ZARZAS (*Rubus spp.*)



1. *Rubus caesius*



2. *Rubus ulmifolius*



3. *Rubus sp.*

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1 y 2), Carlos Zugasti Martínez (3)





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

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