GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

PARQUES Y JARDINES



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

PARQUES Y JARDINES



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Madrid, 2020



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

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

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:
Taller del Centro de Publicaciones del MAPA

NIPO: 003-20-070-7 (papel)
NIPO: 003-20-069-4 (línea)
ISBN: 978-84-491-1566-0
Depósito Legal: M-15624-2020

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

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

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

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

AGRADECIMIENTOS

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

COORDINADORES

Coordinación general
Ángel Martín Gil
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

Santiago Planas de Martí
Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya
Universitat de Lleida - Centro Agrotecnio

Entomología
Xavier Pons Domènech
Universitat de Lleida - Centro Agrotecnio

Patología
Jaume Almacellas Gort
Dpto. de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya

Malherbología
Andreu Taberner Palou
Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya
Universidad de Lleida - Centro Agrotecnio

Aplicación de productos fitosanitarios
Ferrán Camp Feria-Carot
Dpto. de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Centro de Mecanización Agraria.Generalitat de Catalunya

Gestión integrada de plagas, legislación
Jordi Giné Ribó
Dpto. de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya

COLABORADORES

Adolfo Martín Argos
Projardín

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

Antonia Soto Sánchez
Universitat Poltècnica de València

Belén Lumbierres Bardají
Universitat de Lleida

Carles Casals Miró
Dpto. de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Generalitat de Catalunya

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

Carlos Zugasti Martínez
Consejería de Agricultura
Gobierno de Extremadura

Dolores Peña Hernández
Ayuntamiento de Santa Cruz Tenerife

Izaskun Martí Carral
Ayuntamiento de Barcelona

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

Joan Manuel Barroso
Endoterapia Vegetal SL.

Josep Mª Llenes Espigares
Dpto. de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Generalitat de Catalunya

Jose Maria Montull Daniel
Universitat de Lleida

Josep Mª Riba Flinch
Consultor

Juan Castaño Suárez
Consultor

Luis Hiernaux Candelas
Inffe S.L.

Luís Núñez Vázquez
Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio
Gobern Illes Balears

María Jesús Arévalo Jiménez
SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Matilde Eizaguirre Altuna
Universitat de Lleida

Montserrat Roselló Pérez
Laboratorio de Diagnóstico Fitopatológico del Servicio de Análisis Agroalimentario
Generalitat Valenciana

Pedro Torrent Chocarro
Ayuntamiento de Sevilla – Universidad de Sevilla

Rafael Laborda Cenjor
Universidad Politécnica de Valencia

Rosa Pérez-Otero
Estación Fitopatolóxica Areeiro
Deputación de Pontevedra

Santiago Soria Carreras
Ayuntamiento de Madrid

Fotografías generales:
- Santiago Planas de Martí (Portada, Portadilla, Capítulo III, Capítulo V (Pags. 59 y 62), Capítulo VI, Capítulo VII, Anexo I, Anexo III y Anexo IV)
- Leo y Alicia Sastre García (Índice, Introducción, Capítulo IV y Anexo II)
- Joaquín Rodríguez Mena (Capítulo II)



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 7

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA 11

3. LOS PARQUES Y JARDINES Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS 15
   - 3.1. Funciones y limitaciones de los parques y jardines 18
   - 3.2. Daños producidos por las plagas, las enfermedades y las malas hierbas 19
   - 3.3. Medidas de control 20

4. MÉTODOS DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS EN PARQUES Y JARDINES 23
   - 4.1. Medidas culturales o agronómicas 25
     - 4.1.1. Especies y variedades resistentes 25
     - 4.1.2. Abonado 25
     - 4.1.3. Riego 26
     - 4.1.4. Diseño y arquitectura del jardín 26
     - 4.1.5. Mantenimiento del jardín 28
   - 4.2. Técnicas de control físico 30
     - 4.2.1. Control de malas hierbas mediante el laboreo y la escarda 30
     - 4.2.2. Tratamientos térmicos 30
     - 4.2.3. Barreras artificiales 31
     - 4.2.4. Remoción de organismos perjudiciales 31
     - 4.2.5. Climatización y adecuación de espacios 31
     - 4.2.6. Eficacia de las medidas preventivas para el control de las malas hierbas 32
   - 4.3. Métodos etológicos 34
     - 4.3.1. Seguimiento de poblaciones 34
     - 4.3.2. Confusión sexual 34
     - 4.3.3. Captura masiva 35
     - 4.3.4. Control atracticida 35
     - 4.3.5. Autoconfusión 35
   - 4.4. Control biológico 36
     - 4.4.1. Técnicas de Control Biológico 36
     - 4.4.2. Biodiversidad funcional en el control de plagas 38
     - 4.4.3. Nematodos entomopatógenos 38
     - 4.4.4. Bioplaguicidas 39
   - 4.5. Control químico 40
     - 4.5.1. Condiciones de uso 40
     - 4.5.2. Restricciones 41
     - 4.5.3. Usuarios profesionales de los productos fitosanitarios 42
     - 4.5.4. Plan de trabajo y autorización previa 42
     - 4.5.5. Mitigación de la deriva 43
     - 4.5.6. Mitigación del riesgo para las personas 43
     - 4.5.7. Prevención de la contaminación de las aguas 44
     - 4.5.8. Realización de los tratamientos fitosanitarios 45
     - 4.5.9. Envases vacíos 46

4.6. Aplicación de productos fitosanitarios 47
4.6.1. Requisitos generales de los equipos de aplicación 47
4.6.2. Registro e inspección de los equipos de tratamientos 47
4.6.3. Técnicas de aplicación 48
4.6.4. Mantenimiento de los equipos de tratamiento 52
4.6.5. Regulación y calibración de pulverizadores 52
4.6.6. Ajuste de los parámetros de trabajo 54
4.6.7. Calidad de la aplicación 55
4.6.8. Exposición de los aplicadores 56
4.6.9. Precauciones generales de carácter ambiental 57
4.6.10. Normas técnicas 57

5. BIBLIOGRAFÍA 61

6. LEGISLACIÓN 67

7. LISTADO DE FICHAS DE PLAGAS Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO 71

ANEXO I: Fichas de artrópodos 77

ANEXO II: Fichas de enfermedades 243

ANEXO III: Fichas de malas hierbas 323

ANEXO IV: Fichas de equipos para la aplicación de productos fitosanitarios 375





Parque Juan Carlos I (Madrid)

1

INTRODUCCIÓN





Jardines de la Granja de San Ildefonso (Segovia)

1. Introducción: la Gestión Integrada de Plagas (GIP) y la Sanidad Vegetal

Las guías de Gestión Integrada de Plagas (GIP), consensuadas a nivel estatal, suponen un paso adelante en la sanidad vegetal, puesto que vienen a enriquecer el marco normativo definido por el Reglamento (CE) 1107/2009 y la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y Consejo. En todas las guías subyace la intención de incorporar el vector medioambiental que, como en toda actividad humana, interactúa intensamente en la producción agrícola y la gestión de los parques y jardines.

La Directiva 2009/128/CE tiene como principal objetivo reducir los riesgos y efectos del uso de plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente. Para ello se fomenta la GIP, que requiere de la adopción de planteamientos o técnicas alternativas al uso de los plaguicidas.

Esta directiva establece que los Estados miembros, teniendo debidamente en cuenta los requisitos necesarios de higiene y salud pública y la biodiversidad, o los resultados de las evaluaciones de riesgo pertinentes, velarán para que se minimice o prohíba el uso de plaguicidas en algunas zonas específicas.

El Real Decreto 1311/2012, que transpone dicha directiva al marco legislativo español, hace suyas idénticas metas y recoge la GIP en el primero de los siete capítulos técnicos dedicados al uso sostenible de los productos fitosanitarios. A tal efecto, se contempla la ejecución de los Planes de Acción Nacional, que establecen 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 vigente es el de completar esta serie de guías para la correcta implementación de la GIP. Las guías no deben entenderse como un instrumento único para implementar la GIP, sin embargo, su seguimiento conduce al cumplimiento de la obligación de gestionar las plagas de forma integrada.

Esta Guía se inicia recogiendo, en el apartado 2, los ámbitos distintos de la producción agraria a los que corresponde la definición de Parques y Jardines.

En el apartado 3 se relacionan los principios generales que deberán tenerse en cuenta para la correcta aplicación de la gestión integrada de la plagas, enfermedades y malas hierbas, de acuerdo con los principios establecidos por el anexo III de la Directiva 2009/128/CE en materia de GIP.

En el apartado 4 se describen los diferentes métodos de gestión de plagas en los parques y jardines, haciendo referencia a las medidas preventivas, las técnicas de control físico, los métodos etológicos, el control biológico y las técnicas de aplicación de los productos fitosanitarios.

Esta última parte constituye una novedad respecto a las guías GIP anteriores. Su incorporación es consecuencia de las especiales circunstancias que concurren al utilizar productos fitosanitarios en entornos habitados o en los ocupados habitualmente por personas, particularmente cuando se trata de colectivos de especial vulnerabilidad como es el caso, por ejemplo, de los niños, ancianos y usuarios de servicios sanitarios.

Por otra parte, la Directiva 2009/128/CE establece que se adoptarán medidas adecuadas de gestión de los riesgos personales y ambientales y que se concederá prioridad al uso de productos fitosanitarios de bajo riesgo, con arreglo a lo definido en el Reglamento (CE) 1107/2009, y a las medidas de control biológico. Dichas zonas específicas serán, entre otras, los espacios utilizados por el público en general o por grupos vulnerables, como los parques y jardines públicos, campos de deportes y áreas de recreo, áreas escolares y de juego infantil, así como en las inmediaciones de centros de asistencia sanitaria.

Como complemento a esta Guía, en el apartado 5 se recoge la bibliografía general para aquellos usuarios que deseen ampliar o profundizar en los conocimientos vertidos. Además, en el apartado 6 se incluye la relación de las disposiciones legales a las que se hace referencia a lo largo de la Guía, así como otras disposiciones relevantes en la Sanidad Vegetal.

Finalmente, en el apartado 7, a modo de índice, incorpora los listados de las plagas, enfermedades y malas hierbas incluidas en la Guía, facilitando la localización de sus correspondientes fichas descriptivas, incluyendo las dedicadas a los equipos de tratamientos fitosanitarios. Con ello se favorece la adopción

de medidas específicas de prevención y control, especialmente, las medidas que incluyen métodos alternativos al control químico. Con ello, la presente guía pretende ser un escaparate de todos los métodos existentes, dejando atrás la forma convencional de abordar los problemas fitosanitarios y acercando todo el conocimiento que se encuentra latente en materia de GIP.

Al objeto de potenciar el uso de la guía entre los agentes involucrados en la gestión de plagas en parques y jardines, la información es ampliada en las fichas de plagas incluidas en los anexos. Estas fichas facilitan la identificación de cada plaga, enfermedad y mala hierba mediante imágenes y añaden información de carácter técnico.

En su apartado final, se incluyen las fichas dedicadas a las técnicas y equipos de tratamientos fitosanitarios para facilitar su elección y adecuar las condiciones operativas al escenario del tratamiento.

Como conclusión, está en nuestra mano –como Administración– y en el esfuerzo de todos los agentes el conseguir que la GIP no sea contemplada como una obligación más, sino todo lo contrario, como un instrumento de mejora de la gestión de las plagas y un avance notable en la mitigación los riesgos para las personas y el medio ambiente, particularmente en entornos complejos como es el caso de los espacios urbanos, jardines de uso privado y público y en todas aquellas zonas en las que predomina la actividad humana.

2

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA





Parque del palmeral (Alicante)

2. Ámbito de aplicación de la Guía

La presente guía es de aplicación a los siguientes apartados definidos en el artículo 46.1 del RD 1311/2012:

Espacios utilizados por el público en general. Incluyen las áreas verdes y de recreo, con vegetación ornamental o para sombra, dedicadas al ocio, esparcimiento o práctica de deportes, diferenciando entre:

Parques abiertos. Comprenden los parques y jardines de uso público al aire libre, incluidas las zonas ajardinadas de recintos de acampada (camping) y demás recintos para esparcimiento, así como el arbolado viario y otras alineaciones de vegetación en el medio urbano. También pueden incluirse en este apartado las zonas ajardinadas de los cauces de los ríos (Imagen 1).

Jardines confinados. Se trata tanto de invernaderos y umbráculos (Imagen 2), como de espacios ocupados por plantas ornamentales en centros de trabajo, estaciones, aeropuertos y centros comerciales.

Espacios utilizados por grupos vulnerables. Incluyen los jardines existentes en los recintos o en las inmediaciones de colegios y guarderías infantiles, zonas de juegos infantiles, centros de asistencia sanitaria y las residencias para ancianos.

Los espacios de uso privado tales como los jardines domésticos de exterior e interior, así como los huertos para aprovechamiento familiar o vecinal, reciben también la consideración de espacio verde. No obstante, en lo concerniente a la gestión de las plagas se asemejan más a la horticultura productiva, por lo que no son contemplados en la presente guía.

Tampoco se incluyen los campos de deporte, las redes de servicio tales como las viarias, las de riego, los tendidos eléctricos y los cortafuegos, las zonas industriales, los campos de multiplicación, ni los centros de recepción como centrales hortofrutícolas, almacenes o plantas de transformación. Todos estos ámbitos están referidos respectivamente en el apartado b) y en los apartados d) al h) incluidos en el punto 1 del artículo 46 del Real Decreto 1311/2012.



Imagen 1. Zona ajardinada de uso público en el cauce del río Segre a su paso por la ciudad de Lleida (Santiago Planas)



Imagen 2. Jardín invernadero de la Estación de Atocha en Madrid (Santiago Planas)



3

LOS PARQUES Y JARDINES Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS





Parque del Buen Retiro (Madrid)

3. Los parques y jardines y la gestión integrada de plagas

En general, los ámbitos no destinados a la producción agrícola o forestal comportan unos condicionamientos y restricciones específicas en lo relativo al uso de los productos fitosanitarios. En este contexto, especialmente para el caso de los parques y jardines, la GIP y, concretamente, los métodos alternativos a la lucha química adquieren máxima prioridad y relevancia.

Pero, en todo caso, la GIP en los parques y jardines también debe regirse por los principios generales establecidos en el anexo I del RD 1311/2012. Dichos principios equivalen a un conjunto de normas o prescripciones entre las que, en el ámbito concreto de los parques y jardines, sobresalen las siguientes:

a) La prevención o la disminución de poblaciones de organismos nocivos hasta niveles no perjudiciales debe lograrse o propiciarse, entre otras posibilidades, mediante:

- La rotación de especies.
- La toma de decisiones adecuadas, en lo referido, por ejemplo, a la fecha, densidad y profundidad de siembra o plantación y al mantenimiento del suelo.
- La utilización de material vegetal certificado, libre de agentes nocivos.
- La utilización, cuando proceda, de variedades resistentes o tolerantes a los biotipos de los agentes nocivos predominantes.
- La utilización de prácticas de fertilización, enmienda de suelos y riego y drenaje equilibradas.
- La 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).
- La protección y mejora de los organismos beneficiosos importantes, por ejemplo, con medidas fitosanitarias adecuadas o utilizando infraestructuras ecológicas.
- Las sueltas o liberaciones de dichos organismos beneficiosos en caso necesario.

b) Los organismos nocivos deben ser objeto de análisis preventivo y seguimiento 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 las especies implantadas, las plagas, enfermedades y malas hierbas habituales y el nivel de control obtenido con los métodos empleados. En base a 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 éstas. Cuando sea posible, antes de efectuar las medidas de control, deberán tenerse en cuenta los niveles umbral de los organismos nocivos establecidos.

d) Los métodos biológicos, físicos y otros no químicos deberán preferirse a los métodos químicos. En todo caso, se emplearán de forma integrada con los productos fitosanitarios cuando no permitan un control satisfactorio de las plagas.

e) Los productos fitosanitarios aplicados deberán ser tan específicos para el objetivo como sea posible, y deberán tener los menores efectos secundarios para la fauna auxiliar, la salud humana, los organismos a los que no se destine y el medio ambiente, de acuerdo con lo dispuesto entre los artículos 30 y 35 del Real Decreto 1311/2012.

f) Los usuarios profesionales deberán limitar la utilización de productos fitosanitarios y otras formas de intervención a los niveles que sean necesarios, por ejemplo, mediante la optimización de las dosis, la reducción de la frecuencia de aplicación o mediante aplicaciones fraccionadas, teniendo en cuenta que el nivel de riesgo que representan para la vegetación debe ser aceptable, que no incrementan el riesgo de desarrollo de resistencias en las poblaciones de organismos nocivos y que los niveles de

intervención establecidos no suponen ninguna merma sobre la eficacia de la intervención realizada. Para este objetivo son muy útiles las herramientas informáticas de ayuda a la decisión, cuando se dispongan de ellas.

g) Cuando el riesgo de resistencia a una materia activa fitosanitaria sea conocido y cuando el nivel de organismos nocivos requiera repetir la aplicación de productos fitosanitarios en los cultivos, deberán aplicarse las estrategias disponibles contra la resistencia, con el fin de mantener la eficacia de los productos. Esto deberá incluir la utilización de materias activas o mezclas con distintos mecanismos de resistencia y modos de acción de forma alterna.

h) Los usuarios profesionales deberán comprobar la eficacia de las medidas fitosanitarias aplicadas en base a los datos registrados sobre la utilización de productos fitosanitarios y sobre el seguimiento de los organismos nocivos.

3.1. Funciones y limitaciones de los parques y jardines

Las zonas urbanizadas ocupan aproximadamente el 10 % de la superficie terrestre, una proporción que no cesa de crecer. En estos espacios vive más del 50 % de la población mundial. Esta realidad hace necesario que en las ciudades se dediquen esfuerzos crecientes a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y, en la medida de lo posible, a mitigar los efectos de estos espacios urbanos sobre el cambio climático.

Entre estas acciones destacan la creciente dedicación de espacios urbanos a los parques y jardines, donde se incluyen especies vegetales de todo tipo, especialmente arbolado, que comportan numerosos beneficios:

- Mejora de la calidad del aire mediante el filtrado o la absorción de polvo y de contaminantes atmosféricos.
- Atenuación del efecto invernadero gracias a la fijación de carbono.
- Acción de cortavientos y atenuante del nivel ruido.
- Contención de la temperatura en los fenómenos locales de calentamiento urbano.
- Soporte de la biodiversidad, permitiendo la presencia de múltiples especies vegetales y animales.
- Mejora de los espacios urbanos aportando variaciones de color y de formas, rompiendo la monotonía del paisaje urbano.
- Conservación de árboles considerados patrimoniales, testigos de acontecimientos remarcables.
- Contribución al bienestar de las personas, haciendo las ciudades más habitables, propiciando las actividades de ocio y el contacto con un entorno próximo al natural.

La funcionalidad de los parques y jardines incluye el paseo, el recreo y la práctica del deporte. En algunos casos tienen destinos muy específicos como la conservación o el estudio de plantas en los arboretos, umbráculos y jardines botánicos o funciones singulares como en el caso de los cementerios.

Por otra parte, los parques y jardines se configuran como espacios en los que, al abrigo de las especies vegetales que los estructuran, se crean nichos para multitud de especies de otros grupos taxonómicos (aves e insectos, por citar solo los más visibles), llegándose a conformar verdaderos ecosistemas, enriqueciendo la función para la que creamos estos espacios: mejorar la calidad de los habitantes de las ciudades mediante el acercamiento de los valores naturales. Esta riqueza, además, repercute positivamente en los propios ecosistemas de los parques y jardines, proporcionando servicios tales como la mejora de los suelos, el control natural de plagas o la polinización.

Escenarios y condicionantes. La vegetación capaz de convivir en los parques y jardines es muy diversa. Se trata de especies y variedades de porte leñoso, arbustivo o herbáceo que frecuentemente cohabitan en un mismo espacio, seleccionadas atendiendo a sus finalidades ornamentales y funcionales y siguiendo criterios entre los que suele predominar la estética frente a otras prioridades como las existentes en la agricultura.

Frecuentemente, el entorno en el que se desarrollan las plantas no es precisamente el óptimo. En ocasiones, la baja calidad de los suelos que se destinan a estos usos configuran un medio inhóspito que puede limitar el desarrollo y la supervivencia de las plantas. También la contaminación del aire, unida frecuentemente a las condiciones climáticas de entornos artificiales como los espacios pavimentados o asfaltados, no configuran precisamente un medio favorable para las plantas.

Limitaciones similares también se evidencian a escala individual. Este es el caso, por ejemplo, de la confinación de plantas y arbolado en alcorques donde las raíces se ven obligadas a convivir con infraestructuras de distribución de energía y otros servicios urbanos.

Cabe añadir también que, en buena proporción, las especies vegetales implantadas son de origen exótico y, consecuentemente, se encuentran fuera de su hábitat natural, lo que dificulta aún más su adaptación (Imagen 3). Finalmente, las zonas verdes son espacios altamente antropizados y el manejo y el mantenimiento de la vegetación está muy condicionado por la presencia y la actividad humana.



Imagen 3. Jardines Mossèn Costa i Llobera, Barcelona (Santiago Planas)

Todo ello configura un entorno complejo, y tal vez estresante, que puede conducir al debilitamiento de las plantas y a la aparición de plagas causadas por insectos, ácaros y, ocasionalmente, aves y mamíferos, y de enfermedades ocasionadas por hongos, bacterias, virus, micoplasmas o nematodos. También las plantas invasoras, malas hierbas, suelen comportar problemas de mayor o menor gravedad, debido a que compiten con las plantas propias del espacio verde y degradan su estética.

Todos estos factores actúan sobre la totalidad de organismos que pueblan estos entornos, por lo que conviene ser cuidadoso con la gestión de estos espacios que muchas veces actúan de refugio para una fauna que, como hemos dicho, tiene valor por su contribución al funcionamiento de estos sistemas y a la salud y bienestar humanos.

3.2. Daños producidos por las plagas, las enfermedades y las malas hierbas

Los perjuicios producidos por agentes bióticos son de índole diversa. En primer lugar, deben considerarse las pérdidas económicas ligadas a los costes de implantación y mantenimiento de los parques y jardines y, aunque de difícil cuantificación, a la disminución o ausencia de beneficios para los usuarios.

Las pérdidas económicas se encuentran asociadas también a la disminución del valor estético de la zona verde debida, por ejemplo, a la deposición de negrilla en hojas, a la necrosis de hojas o a la caída de acículas. Igualmente, deben considerarse los perjuicios funcionales a partir del instante en el que las plantas ven limitadas total o parcialmente sus funciones como la de sombreado.

Por otro lado, el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos pueden verse perjudicados por la caída de melaza de los árboles, la rotura de ramas de árboles o las reacciones alergénicas causadas por substancias emitidas por los agentes causales de algunas plagas y enfermedades. Este último, sería el caso de molestias causadas por las larvas de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), las picaduras, invasión de domicilios por el tigre del plátano (*Corythuca ciliata*) y también por la melaza excretada por psilas y pulgones, independientemente del daño que causen a las plantas.

A diferencia de la agricultura, en los parques y jardines la densidad de plaga o el nivel de daños no suelen ser determinantes en la GIP. El monitoreo suele ser arduo, impreciso y mostrar resultados poco consistentes que no facilitan la toma de decisiones.

Por otra parte, en términos económicos, la valoración de daños producidos por las plagas y las enfermedades en los parques y jardines es muy difícil de establecer. Los individuos integrantes de una arboleda o de una alineación en una avenida no están destinados a la venta, por lo que tampoco es aplicable un método de tasación basado en un su valor futuro en el mercado de la madera.

La valoración debe fundamentarse en la funcionalidad del espacio, incluyendo criterios estéticos, culturales y sociales y, en la medida de lo posible, evitando subjetividades que fácilmente afloran en estas situaciones. Por ello, y más allá de lo económico, los árboles monumentales de especial valor botánico, histórico o sentimental, suelen ser destino de importantes recursos para su preservación.

Tampoco prevalecen los criterios económicos en la gestión de algunas plagas donde el umbral de tolerancia suele establecerse directamente en función del destino del espacio afectado. Por ejemplo, en el tratamiento del pulgón del tilo, plaga que produce gran cantidad de melaza, la decisión depende del uso del espacio verde (estacionamiento de vehículos, terraza de un bar, paseo peatonal o zona verde no accesible) y, en menor grado, de la afectación (densidad de plaga o nivel de daños).

3.3. Medidas de control

La gestión integrada de las plagas en los parques y jardines urbanos es mucho más compleja que en los cultivos agrícolas. Nos situamos en un escenario con una casuística extraordinariamente variada en lo que respecta a las relaciones planta-organismo dañino y en unos escenarios ocupados habitualmente por personas, donde cualquier intervención es sometida a la crítica severa de la ciudadanía.

Por ello, en la GIP en los parques y jardines urbanos es conveniente que intervengan los diferentes agentes involucrados: los responsables de su planificación, diseño e implantación, los gestores y cuidadores que los manejan y mantienen y, finalmente, los usuarios últimos de dichos espacios.

Hasta hace bien poco para combatir las plagas y enfermedades, casi con carácter exclusivo, se han venido utilizando los productos fitosanitarios. Sin embargo, la creciente concienciación ciudadana, en relación a la salud pública y la protección ambiental, juntamente a los problemas asociados al uso de plaguicidas en la ciudad, ha acrecentado el empleo de estrategias de control alternativas, más racionales y sostenibles.

La substitución progresiva de los productos fitosanitarios se ha visto potenciada con la GIP, siendo su objetivo no tanto la desaparición de la plaga, si no el mantenerla a un nivel inferior al de los umbrales de daño.

Para ello se favorecen los mecanismos naturales de control, se utilizan todas las técnicas disponibles, como la resistencia genética, las prácticas culturales o la lucha biológica, y se sitúa la lucha química, aunque sin desestimarla, como última opción.

Todo ello se encuentra reflejado en el RD 1311/2012 donde se especifica la obligación de usar de forma sostenible los plaguicidas, dando prioridad a los métodos no químicos. De forma explícita, en su artículo 46.2, se determina que, en parques abiertos, jardines confinados y espacios utilizados por grupos vulnerables, la autoridad competente velará por que se minimice o prohíba el uso de plaguicidas, adoptándose medidas adecuadas de gestión del riesgo y concediendo prioridad al uso de productos fitosanitarios de bajo riesgo.



4

MÉTODOS DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS EN PARQUES Y JARDINES





Parque Juan Carlos I (Madrid)

4. Métodos de gestión integrada de plagas en parques y jardines

El presente capítulo se dedica a desarrollar los principios generales de la GIP establecidos en el Anexo del Real Decreto 1311/2012 con un enfoque específico sobre los parques y jardines.

En los parques y jardines, se aplican procedimientos que, en ciertos casos, son muy afines a las técnicas de GIP utilizadas en la producción agrícola. Sin embargo, la diferencia de ambos escenarios obliga a adoptar frecuentemente medidas específicas que, de forma general, priorizan, si cabe aún más, los métodos alternativos a la lucha química.

Se priorizan siempre las medidas preventivas de tipo cultural y las técnicas de control físico, seguidas de los métodos etológicos y el control biológico. El control químico constituye pues una alternativa final o, en algunos casos, complementaria a las anteriores, que puede activarse (siempre dentro de la racionalidad) una vez constatada la imposibilidad de controlar los agentes nocivos con los métodos previamente mencionados.

Debemos tener presente que los tratamientos químicos pueden causar perjuicios sobre organismos que habitan los parques y que no son objetivo de dichas medidas de control. Este sería el caso por ejemplo de los "insectos polinizadores". Por ello, se extremarán al máximo las precauciones para minimizar estos efectos no deseados, evitando, por ejemplo, el tratamiento sobre los lugares de reposo, nidificación y plantas nutricias.

Se describen a continuación las medidas preventivas y los diferentes sistemas de control de las plagas, enfermedades y malas hierbas en los parques y jardines.

4.1. Medidas culturales o agronómicas

4.1.1. Especies y variedades resistentes

Para prevenir y controlar enfermedades de las plantas se utiliza material vegetal cuyas características genéticas y de interacción con los organismos patógenos les confieren condiciones de resistencia.

Esta estrategia es muy habitual en la agricultura. Sin embargo, por el momento, en plantas destinadas a los parques y jardines, es difícil encontrar datos fiables sobre el comportamiento de una determinada especie o variedad o clon frente a sus patógenos. Por ello, la lucha contra las enfermedades basada en esta estrategia es aún poco consistente o, cuando menos, poco útil en la mayor parte de los casos.

No obstante, existe cierta literatura sobre la resistencia de algunas especies vegetales ornamentales, como por ejemplo los rosales, probablemente el grupo con mayor volumen de información disponible. También se pueden encontrar datos para otras especies ornamentales, aunque esta información debe recabarse normalmente en la literatura científica y técnica especializada. Estas fuentes suelen mostrar datos de resistencia para enfermedades pertenecientes a los grupos de los oídios, las royas, la botritis y las que originan diversas manchas foliares en especies ornamentales, principalmente herbáceas.

4.1.2. Abonado

Un abonado equilibrado en macro y microelementos aumenta la salud general de los vegetales. En el caso que nos ocupa, el abonado de las plantas se practica también para preservar la estética del espacio verde.

Debe tenerse en consideración que los excesos, sobre todo de aportaciones nitrogenadas, provocan vigor excesivo y sensibilizan las plantas frente a ciertas enfermedades, particularmente a todo tipo de oídios. Igualmente, es constatable que la fertilización desequilibrada o excesiva en nutrientes favorece el desarrollo de las malas hierbas.

Por todo ello, la fertilización debe ajustarse estrictamente a las necesidades de las plantas, de acuerdo siempre con las características físico-químicas del suelo, el riego, las condiciones ambientales del

espacio y las generales del clima de la zona o región. Nunca las cantidades aportadas deben exceder las necesidades.

En este sentido, tanto en la fase de implantación del espacio verde como en la de mantenimiento, la analítica periódica del suelo, para determinar la reserva de nutrientes, es una práctica altamente recomendable, para establecer las aportaciones de nutrientes y, si es el caso, poner en práctica las medidas correctoras pertinentes.

4.1.3. Riego

La gestión adecuada del riego supone el manejo de especies homogéneas en cuanto a sus necesidades hídricas. En el manejo de enfermedades, principalmente las que afectan a cuello y raíces, es muy importante ajustar los aportes de agua a las necesidades estrictas de las plantas. Las aportaciones de agua en exceso crean condiciones favorables de anoxia o falta de oxígeno que pueden provocar asfixia y podredumbre radicular, a la vez que favorecen el desarrollo de otras patologías.

Los organismos que generan estas afectaciones, en su mayoría, pertenecen al género *Phytophtora* (mal de cuello y raíces), cuyas esporas se dispersan muy fácilmente en presencia de agua, también al grupo *Armillaria* que requiere de condiciones de humedad prolongadas para su desarrollo.

El buen manejo del riego supone el ajuste permanente de las dosis y las frecuencias de las aportaciones hídricas a las necesidades de desarrollo de la planta, atendiendo a las características propias del suelo, especialmente a su capacidad de retención e infiltración del agua. Es, pues, indispensable el conocimiento del perfil del suelo y de su comportamiento respecto al desplazamiento del agua.

Deben evitarse a toda costa períodos de encharcamiento. En caso necesario, se drenarán los suelos, mediante instalaciones apropiadas, frecuentemente imprescindibles en zonas de lluvias abundantes o en zonas de recogida de aguas. También son recomendables las acciones destinadas al esponjamiento y mejora de la estructura del suelo.

En relación a las malas hierbas, en las zonas desprovistas de vegetación será preferible la implantación de riego localizado en lugar de riego por inundación o cobertura (aspersión) para evitar la germinación y el establecimiento de malas hierbas que obligaría a practicar a posteriori las consiguientes acciones de control.

4.1.4. Diseño y arquitectura del jardín

Con anterioridad al establecimiento del jardín es muy importante planear la gestión de las plagas, enfermedades y especies de malas hierbas que en el futuro pueden afectar a las plantas que se deseen implantar. Para ello, se recomiendan las actuaciones siguientes:

En general:

- Evaluar el lugar que se proyecta ajardinar

  Aspectos como la orientación, la pendiente del terreno, el clima, la calidad del agua de riego, la flora previamente existente, el destino y la intensidad de uso prevista para el espacio verde son aspectos que pueden tener gran influencia sobre la salud del jardín a lo largo de su vida útil.

  En los territorios donde existan riesgos de invasión de plagas o enfermedades de cuarentena, se evitará la plantación de especies susceptibles a las mismas.

Para las enfermedades:

- Evitar una frondosidad excesiva

  La arquitectura y las formas del jardín pueden determinar el desarrollo de enfermedades de la parte aérea. Las estructuras tupidas o frondosas, con limitaciones para la circulación del aire en el interior de la masa vegetativa, generan condiciones microclimáticas que son favorecedoras de enfermedades fúngicas de la madera, de los tallos verdes y de las hojas. También, la falta de luz por exceso follaje supone una mayor predisposición a las enfermedades.

En los casos en que finalmente se opte por estructuras espesas, se practicarán observaciones sistemáticas y periódicas sobre los vegetales para la detección precoz de síntomas y, si es el caso, la adopción de medidas que eviten la aparición de daños sobre las plantas.

Para las malas hierbas:

- Lugar de implantación

  Se valorará especialmente la presencia de especies con mayores dificultades de control. Este es el caso de, por ejemplo, de *Sorghum halepense, Cyperus rotundus, Convolvulus arvensis, Cirsium arvense, Lepidium draba, Equisetum arvense* y también de *Cynodon dactilon*, a no ser que se pretenda aprovechar su capacidad encespedante. A ser posible, se evitarán lugares en los que estén presentes estas especies o, si ello nos es factible, se realizarán trabajos para su eliminación previa a la implantación del jardín. En el caso de especies plurianuales, pueden requerirse actuaciones a lo largo de varios meses hasta la erradicación de este tipo de malas hierbas.

- Equilibrar los espacios

  El espacio no ocupado por la vegetación que conforma el jardín tiende a ser utilizado por otras especies vegetales. Un diseño que implique una ocupación máxima del espacio dificultará la proliferación de malas hierbas y facilitará las acciones de control. Esta premisa debe combinarse adecuadamente con los requerimientos de espacios sin vegetación destinados al paseo y disfrute del público.

- Preparar adecuadamente el terreno

  Para reducir la infestación de malas hierbas, antes de la implantación del jardín, es conveniente voltear el horizonte superficial del suelo. La emergencia de las malas hierbas es gradual por lo que dicha labor deberá repetirse a medida que vayan emergiendo las malas hierbas hasta agotar, o al menos disminuir suficientemente, el banco de semillas o de propágulos. La eliminación de los individuos presentes en el suelo no garantiza en absoluto la ausencia definitiva de malas hierbas.

  Para el caso de pequeños parterres, jardineras o macetas, estas operaciones de cultivo serán substituidas por la limpieza esmerada del sustrato que será empleado.

- Elección adecuada de las plantas integrantes

  En los espacios ajardinados, la diversidad específica y varietal de las plantas integrantes y el hecho de que sus ciclos vegetativos no sean necesariamente coincidentes pueden facilitar enormemente el control preventivo de las malas hierbas. Si bien en la agricultura la rotación de cultivos suele ser muy útil para controlar las malas hierbas, sin embargo, esta opción es difícilmente practicable en jardinería.

- Retraso de la siembra

  A similitud de los cultivos agrícolas, el retraso de la siembra también puede ser de utilidad en jardinería. Se trata de diferir en el tiempo la implantación del jardín con respecto al ciclo de las malas hierbas y, de esta forma, facilitar las operaciones de control al promover la germinación de las especies infestantes antes del establecimiento de las especies ornamentales que se quieran mantener.

- Evitar la introducción de semillas o propágulos provenientes del exterior

  En general, las malas hierbas producen mayores daños durante las fases de implantación, establecimiento y desarrollo inicial del jardín. Debe evitarse a toda costa la introducción de semillas o propágulos provenientes del exterior. Esta medida preventiva debe observarse estrictamente si se incorpora tierra, mantillo, estiércol o turbas. Igualmente, en el trasplante, los

materiales existentes en las macetas, en el cepellón o adheridos a las raíces de la planta deben ser inspeccionados detenidamente. Con todo, es muy difícil evitar la introducción de ciertas especies como las pertenecientes a la familia de las compuestas (*Conyza* sp., *Sonchus* sp., *Senecio arvensis* o *Taraxacum officinale*) debido a que sus frutos están provistos de vilanos. La diseminación aérea les permite ocupar espacios libres de vegetación, incluidos los acolchados, particularmente si están conformados por materiales orgánicos. En estas circunstancias, cualquier acumulación de tierra o polvo puede ser suficiente para la germinación, enraizado y establecimiento de estas malas hierbas.

Finalmente, en el orden de lo racional, deben establecerse medidas profilácticas que eviten la introducción de malas hierbas a través de los operarios, las herramientas, las máquinas y vehículos y el público que accede a la zona.

- Favorecer el establecimiento de las especies ornamentales

  Cuanto más rápida sea la colonización del espacio destinado a las plantas propias del jardín, menores serán las posibilidades de proliferación de las malas hierbas. Por ello, cuando sea posible, se optará por el calendario más adecuado para la siembra y el trasplante, eligiendo el momento idóneo para la operación. En ocasiones, cierto retraso puede favorecer el desarrollo de las plantas y dificultar el de las malas hierbas.

4.1.5. Mantenimiento del jardín

Finalizada la fase de implantación del espacio verde, deberán realizarse las operaciones de mantenimiento y prevención necesarias para asegurar el buen estado del jardín a lo largo de su vida útil:

- Mantenimiento preventivo

  Es muy importante intervenir oportunamente aprovechando, por ejemplo, las operaciones de formación o la poda para prevenir enfermedades y eliminar formas latentes de plagas, mediante la extirpación y destrucción del material vegetal enfermo o, simplemente, del que muestre síntomas propios de una enfermedad presente en el jardín (Imagen 4). Las herramientas de corte se desinfectarán a diario y siempre al acabar la poda de una planta enferma. La actuación oportuna y tenaz es clave en el control de las enfermedades y de las malas hierbas de un jardín. Si las infestaciones se repiten, las actuaciones de erradicación deberán reiterarse también y siempre en el plazo más breve posible.



Imagen 4. Labores de poda sobre naranjo ornamental (Santiago Planas)

- Evaluación de riesgos

  Periódicamente es aconsejable evaluar el riesgo o nocividad por la presencia de malas hierba mediante la estimación de la densidad de la población (plantas/m^2) o del recubrimiento (%) de la superficie afectada. Para ello, deberá recorrerse el jardín en su conjunto, desplazándose, por ejemplo, en zigzag. Se anotará también con precisión el estado fenológico de cada especie de mala hierba a controlar al objeto de determinar el método de control.

- Decisiones razonadas

  Con frecuencia, las intervenciones de control de las malas hierbas no obedecen a criterios económicos. Simplemente las exigencias de carácter estético pueden justificar la adopción de medidas no justificables en otros escenarios.

  No obstante, cuando la estética no es un criterio determinante, la intervención puede decidirse a partir de un valor umbral. De forma orientativa, pueden considerarse 5 plantas/m^2 o un 2 % de cobertura como umbral de intervención, valores coincidentes con el máximo asumible en operaciones de escarda manual.

  Excepcionalmente, puede intervenirse de forma manual con niveles de infestación superiores al umbral. Sería el caso, por ejemplo, de la recuperación de un jardín abandonado, en el supuesto de que las plantas a proteger tuviesen un valor elevado y de que existiesen expectativas de éxito fundadas. Finalmente, existen también otros motivos de intervención, como la presencia de malas hierbas provistas de pelos urticantes, espinas o efectos alergénicos para las personas.

4.2. Técnicas de control físico

Se describen a continuación las medidas preventivas de carácter físico que, en numerosas ocasiones, constituyen una buena alternativa al empleo de los productos fitosanitarios.

4.2.1. Control de malas hierbas mediante el laboreo y la escarda

La escarda manual es imprescindible en zonas de difícil acceso para la maquinaria, o bien cuando se trata de preservar plantas o individuos muy sensibles a otros métodos de control. En todos los casos, las malas hierbas deben ser eliminadas con la raíz incluida para evitar rebrotes y asegurar el control a largo plazo.

La escarda mecánica es muy utilizada tanto en céspedes como en jardines conformados por arbustos o plantas de bajo porte. Los equipos más frecuentes son las desbrozadoras portátiles, que pueden ir provistas de diferentes tipos de cabezales en función de la operación a realizar (corte de tallos leñosos, siega de plantas u órganos herbáceos).

Siempre que sea posible, con los medios mecánicos se combinarán diferentes acciones como la siega, el arranque, el triturado o el enterrado de las malas hierbas. Por ejemplo, cabe destacar la combinación del control mediante laboreo o escarda con la implantación del jardín. A este respecto, pueden realizarse todas las operaciones previas a la introducción de las plantas, esperar a la germinación o rebrote de las malas hierbas para destruirlas con estos métodos y posteriormente proceder a la siembra o trasplante de las especies ornamentales. Asimismo, se puede combinar el retraso de la preparación de la zona a ajardinar con el retraso de la implantación de las especies vegetales.

Estas estrategias son muy valiosas a fin de agotar el banco de semillas de malas hierbas presentes en el suelo. Esquemáticamente las posibilidades son:

1. Preparar el jardín e implantarlo.
2. Retrasar la preparación del jardín y luego implantarlo.
3. Retrasar la preparación del jardín, retrasar su implantación y, finalmente, implantarlo.

El retraso en la preparación o en la implantación puede prolongarse hasta el instante en el que las malas hierbas adquieran el mayor grado de sensibilidad a la acción de control. No obstante, se pondrá la máxima atención para evitar que éstas se desarrollen en exceso, de forma que finalmente el control se vea limitado o impedido.

Por último recordar que siempre se adoptarán medidas de prevención para evitar daños a las plantas del espacio verde, como los originados por desbrozadoras sobre las plantas próximas o por segadoras de hilo sobre el tronco de árboles o arbustos al operar de forma reiterativa.

4.2.2. Tratamientos térmicos

- Control de enfermedades

Los tratamientos térmicos son adecuados para el material de propagación, principalmente semillas, aunque también se utilizan con bulbos y otro tipo de propágulos. La metodología consiste en incrementar la temperatura a unos 50 °C durante unos minutos, mediante vapor de agua o aire caliente (húmedo o seco), al objeto de destruir el inóculo situado en las cubiertas o en los tejidos externos y erradicar posibles infecciones internas.

La temperatura límite admisible depende de la especie y del tipo de propágulo a tratar (semilla, tallo vegetativo, etc.), igualmente la duración del tratamiento varía en función del propágulo. En todo caso debe evitarse que el calor dañe el material vegetal a proteger.

Por otra parte, las temperaturas bajas pueden ralentizar o detener el desarrollo de patógenos y proporcionan, cuando menos, un tiempo adicional para establecer otras medidas de erradicación. En algunas ocasiones, temperaturas inferiores a 0 °C provocan la muerte de organismos fitopatógenos

presentes en el material de propagación. De momento, la utilización del frío es poco frecuente y debe ser diseñada en cada caso a partir de información suficientemente contrastada.

- Control térmico de las malas hierbas

El empleo de fuentes de calor con capacidad de destruir la parte aérea de las plantas también es interesante. Así, el fuego, el vapor de agua, el agua caliente o la solarización pueden ser de gran utilidad en determinadas circunstancias. En todo caso, debe tenerse en cuenta que la acción del calor es pasajera y sus efectos son de intensidad variable según la especie a controlar. Por ejemplo, las especies plurianuales y particularmente las ciperáceas son difícilmente de controlar térmicamente, por lo que dichos métodos no son en este caso recomendables.

4.2.3. Barreras artificiales

Para proteger las plantas contra insectos-plaga, en determinadas circunstancias, se utilizan barreras artificiales de materiales como mallas, gasas o plásticos, entre otros. No obstante, dichas protecciones pueden favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas en órganos aéreos ya que pueden generar un microclima favorable. En caso de instalación de este tipo de barreras, deben intensificarse los controles visuales para detectar cualquier síntoma inicial de infección y actuar oportunamente si es preciso.

4.2.4. Remoción de organismos perjudiciales

La retirada mediante medios mecánicos de organismos presentes en los lugares de propagación y crecimiento de las plantas, permite rebajar los reservorios de artrópodos-plaga y las fuentes de inóculo de distintas enfermedades. Se trata de una medida esporádica que puede ser efectiva pero que, en ocasiones, debe reiterarse en períodos vegetativos sucesivos hasta la reducción del agente causal a niveles abordables con métodos de control convencionales.

También es recomendable eliminar, en la medida de lo posible, las plantas enfermas o parte de las mismas y los restos vegetales o de madera en descomposición.

4.2.5. Climatización y adecuación de espacios

La modificación de las condiciones ambientales permite el establecimiento de plantas originarias de otras zonas cuya supervivencia se vería comprometida en el caso de quedar expuestas a las condiciones ambientales del lugar.

Tradicionalmente, para este fin, se han venido utilizando instalaciones confinadas, tipo invernadero o umbráculo. Ambas estructuras protegen, en mayor o menor grado, de la acción de los agentes atmosféricos: viento, lluvia, radiación solar y temperaturas extremas.

Las estructuras de protección actúan también como barrera a la evapotranspiración. Combinando esta acción con el riego y, en ocasiones, incorporando humidificadores ambientales, se consiguen condiciones adecuadas para determinadas plantas procedentes de zonas tropicales o subtropicales, que requieren grandes aportes de agua.

Si las estructuras de protección son insuficientes para contrarrestar los efectos de la temperatura, se puede recurrir al control térmico y la ventilación forzada. De forma muy excepcional, también se puede disponer de iluminación temporizada con modulación de intensidad y espectro cromático para acelerar el ciclo vegetativo de las plantas.

En España disponemos de numerosos espacios confinados en los que se ejercen todas o algunas de las funciones de protección señaladas anteriormente. Como ejemplos destacados cabe mencionar el Jardín Tropical de la Estación de Atocha en Madrid, el Umbráculo del Parque de la Ciudadela en Barcelona (Imagen 5) y el Umbráculo de la Universidad de Valencia.



Imagen 5. Umbráculo del Parque de la Ciudadela de Barcelona (Santiago Planas)

➢ **Interceptación de la luz**

Las malas hierbas necesitan agua, nutrientes y luz. La eliminación o atenuación de este último factor implica una importante restricción a su desarrollo. El sombreado supone menos oportunidades para el desarrollo de las malas hierbas, especialmente de *Cyperus rotundus*, las leguminosas y, en general, todas las consideradas heliófitas. Se trata de un recurso interesante en espacios con plantas ornamentales en los que se dejan espacios libres para uso y disfrute del público.

Acolchados. Se emplean materiales orgánicos o de síntesis para impedir o reducir el paso de la luz solar o, simplemente, para recubrir el suelo y evitar el desarrollo de malas hierbas. Un acolchado no siempre evita el paso de la luz, como los plásticos traslúcidos, pero siempre actúa de barrera física a la emergencia de las malas hierbas.

Si se acumula polvo o restos orgánicos en su superficie puede favorecerse la germinación y enraizamiento de malas hierbas, que pueden incluso atravesar el acolchado y alcanzar el suelo. Esta contingencia obliga a la limpieza periódica de la superficie del acolchado. También en los bordes de la zona acolchada debe evitarse el establecimiento de plantas no deseadas.

En el caso que se utilicen materiales sintéticos biodegradables, se asegurará que su vida útil es suficiente para mantener el control durante el período necesario. Si por contra, se emplean materiales sintéticos no degradables, deberá preverse su retirada y reciclaje al finalizar el período útil.

4.2.6. Eficacia de las medidas preventivas para el control de las malas hierbas

A partir de los antecedentes conocidos se ha confeccionado el cuadro adjunto en el que se muestra la eficacia esperada para las diferentes estrategias y métodos de control sobre cada una de las especies de malas hierbas consideradas en esta Guía.

	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico					Medios químicos
	Restraso de la preparación del suelo	Retraso de la implantación	Escarda mecánica	Control de la luz (acolchados)	Control térmico	Tratamiento herbicida
Amaranthus retroflexus						
Capsella bursa-pastoris						
Cardamine hirsuta						
Cardaria draba						
Chenopodium album						
Cirsium arvense						
Convolvulus arvensis						
Cuscuta campestris						
Cynodon dactylon						
Cyperus rotundus						
Digitaria sanguinalis						
Equisetum ramossissimum						
Galium aparine						
Malva silvestris						
Oxalis spp.						
Parietaria judaica						
Poa annua						
Portulaca oleracea						
Sorghum halepense						
Taraxacum officinale						
Tribulus terrestris						
Trifolium repens						
Urtica urens						
Briofitas						

Eficacia prevista:

Alta | Media alta | Media | Media baja | Baja

En las fichas correspondientes a cada especie, situadas en el Anejo III, se detallan de forma breve las particularidades de cada caso.

4.3. Métodos etológicos

Los métodos etológicos de control de plagas aprovechan o interfieren el comportamiento de los individuos (apareamiento, agregación, dispersión alimentación, etc.) para situar las plagas por debajo de los niveles de tolerancia. Para ello se emplean sustancias denominadas semioquímicos, que sirven para la comunicación entre individuos de la misma especie (feromonas) o de otras especies (alomonas, cairomonas, etc.). También pueden utilizarse para modificar el comportamiento de los individuos frente a otros estímulos como la luz. Si estas sustancias están reconocidas como sustancias activas, y sus productos autorizados para estos usos, habrá que seguir las indicaciones de utilización que figuran en la ficha de registro.

Las feromonas son sustancias químicas emitidas por un individuo y recibidas por otro individuo de la misma especie, comportando una reacción conductal específica o afectando su desarrollo. Las feromonas son activas en cantidades muy pequeñas y su liberación está regulada por los sistemas nervioso y endocrino. Las más conocidas son las feromonas sexuales, pero existen otros tipos de feromonas con funciones importantes como las de agregación, dispersión, alarma, defensa, rastreo o maduración.

Están constituidas por varios compuestos, siendo uno de ellos mayoritario. Suele ser una substancia relativamente simple, pudiendo ser sintetizada en laboratorio, lo cual posibilita su producción y comercialización a gran escala. A pesar de que hoy en día disponemos de numerosas feromonas comerciales, por el momento, no se han sintetizado ni comercializado las de la mayor parte de plagas de los parques y jardines.

Las feromonas se utilizan en el seguimiento de las poblaciones (lo que se ha popularizado con el término de "monitoreo") y en el control de plagas mediante confusión sexual, captura masiva y otros usos. Los dispositivos difusores de la feromona incluyen un recipiente o un material impregnado (carga), que va liberando la substancia a una tasa (cantidad/tiempo) durante un periodo previamente establecido.

4.3.1. Seguimiento de poblaciones

Las feromonas se emplean para predecir riesgos mediante la detección y el análisis de la fenología de vuelos. También en la puesta en marcha de otros métodos de muestreo y control, en la implementación de modelos fenológicos o la vigilancia de cuarentenas. En el seguimiento de poblaciones además de feromonas y difusores, pueden utilizarse también trampas.

4.3.2. Confusión sexual

Se basa en la liberación en el ambiente de una feromona sexual sintética o de su antagonista, en cantidad suficiente para impedir que las hembras localicen a los machos y, por consiguiente, el apareamiento. Los machos dejan de responder a la feromona sexual emitida por las hembras y siguen el rastro de la feromona liberada, tan o más potente que el de las hembras vírgenes, disminuyendo enormemente la probabilidad de encuentro entre un machos y hembras vírgenes.

La eficacia del método se evalúa mediante la captura en trampas de muestreo convencionales (seguimiento), la estimación de daños y la estimación del porcentaje de hembras apareadas. Para que la confusión sexual sea eficaz, deben darse una serie de requisitos:

- La feromona debe aplicarse antes del inicio del vuelo, siguiendo modelos fenológicos validados.
- La zona a tratar debe incluir una superficie importante y estar aislada y alejada de focos que pudiesen originar la inmigración de hembras apareadas.
- Debe tratarse de una zona uniforme (forma, topografía, tráfico, etc.).
- La densidad poblacional de la plaga a controlar debe estar considerada como baja.

Todo ello nos indica que la confusión sexual es mucho más factible en parques o bosques urbanos que en plazas o alineaciones.

4.3.3. Captura masiva

Esta técnica pretende capturar un número suficiente de individuos de una población, normalmente adultos, para mantenerla por debajo de los umbrales tolerables. Para ello se utilizan trampas cebadas con atrayentes como las feromonas sexuales, feromonas de agregación, cairomonas o atrayentes alimenticios. En función del tipo de atrayente, son capturados uno o ambos sexos.

Para que la captura masiva resulte eficaz, deben darse una serie de condicionantes:

- Baja densidad poblacional y población dispersa.
- Umbrales de tolerancia altos.
- El atrayente no debe afectar negativamente a los enemigos naturales (algunos depredadores y parasitoides son atraídos por la sustancia emitida por plaga, caso de las cairomonas).
- La aplicación del atrayente debe realizarse antes del inicio del vuelo, utilizando modelos fenológicos validados.
- La zona debe estar aislada para evitar problemas de inmigración.

La captura masiva también es más aplicable en parques o bosques urbanos que en plazas o alineaciones. En el caso de las vías urbanas, la captura masiva puede mostrarse en ocasiones más eficaz que la confusión sexual.

4.3.4. Control atracticida

Se trata de difundir un atrayente conteniendo otro componente de efectos negativos para el organismo objetivo. Los atrayentes pueden ser feromonas sexuales o de agregación, cairomonas o atrayentes alimenticios. El segundo componente puede ser un insecticida (que causa la muerte), un entomopatógeno (que puede causar una epizootia) o un esterilizante. El control atracticida tiene la ventaja, frente a un plaguicida, de no originar contaminación por deriva, siendo además utilizable en zonas en las que no es posible el empleo de la confusión sexual.

4.3.5. Autoconfusión

La técnica de autoconfusión consiste en situar en una zona determinada varias trampas conteniendo una feromona formulada en polvo cargado electrostáticamente. Los machos de la plaga a controlar que acceden a la trampa se contaminan y actúan a continuación como difusores itinerantes de la feromona.

4.4. Control biológico

4.4.1. Técnicas de Control Biológico

Se entiende por control biológico el uso de organismos para la regulación y el mantenimiento de las plagas, patógenos y malas hierbas a niveles de población tolerables para las plantas objeto de protección.

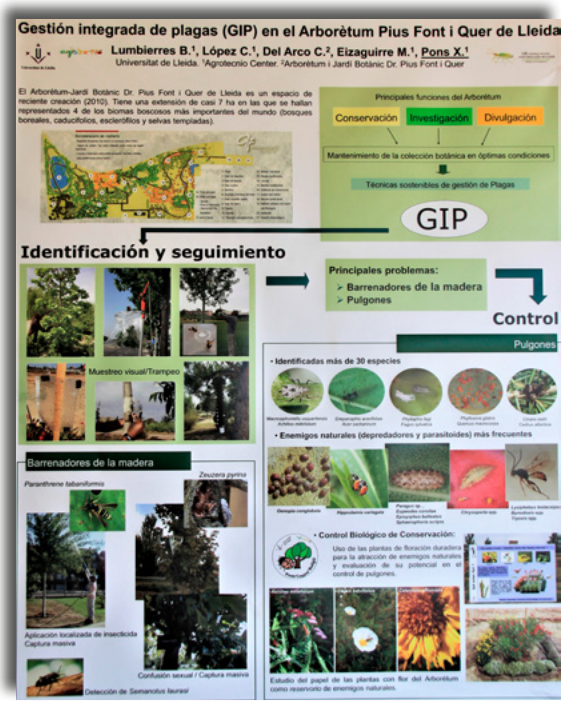


Imagen 6. Cartel informativo sobre GIP en el Arboretum Pius Font i Quer de Lleida (Belén Lumbierres)

El control biológico tiene gran uso potencial en los parques y jardines, no sólo por la demanda creciente de metodologías más respetuosas con el medio ambiente, sino por las propias exigencias de la normativa vigente. La implementación del control biológico requiere unos conocimientos específicos procedentes de la investigación, la formación adecuada de técnicos y gestores de los parques y jardines y la disposición de recursos adecuados (Imagen 6).

El control biológico se basa en el uso de entomófagos, fundamentalmente insectos y ácaros que depredan o parasitan la plaga. Cuando los organismos utilizados son entomopatógenos como bacterias, hongos, virus o nematodos, se puede hablar de control microbiano. El control biológico y el control microbiano pueden ser compatibles y complementarios si se combinan adecuadamente.

La inmensa mayoría de las plagas que afectan los parques y jardines urbanos tienen algún antagonista o enemigo natural (depredadores y parasitoides) que puede ejercer sobre ellas una acción de control (Imagen 7). Dependiendo de si este antagonista se encuentra o no de manera espontánea en el ecosistema objetivo y de cómo se actúa, se definen los siguientes métodos o técnicas de control biológico:

a) **Natural.** El organismo antagonista se encuentra en el ecosistema y el control se produce por una actividad espontánea de este organismo. No incluye intervención humana alguna. Suele ser la manera más común de control, aunque la mayoría de veces subestimada. Su efectividad depende mucho de las condiciones ambientales y es negativamente afectada por el uso de productos fitosanitarios.

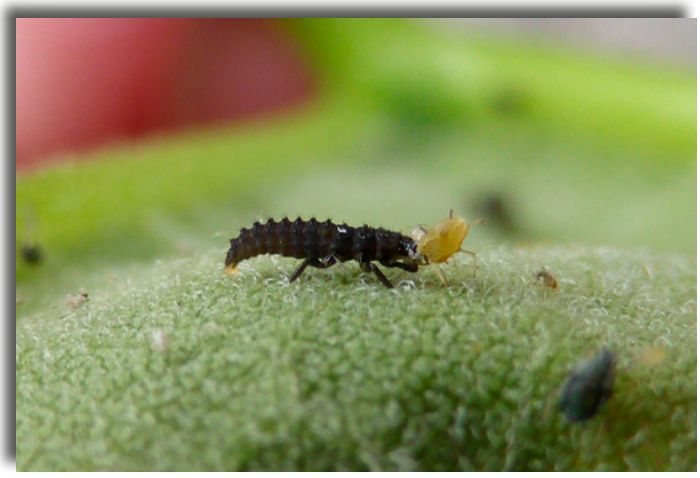


Imagen 7. Larva de coccinélido devorando un pulgón (Lorena Escuer, hidrobioligy.es)

b) **De conservación.** El organismo antagonista se encuentra en el ecosistema de manera natural pero su acción es favorecida por un manejo respetuoso del ecosistema (limitado uso de plaguicidas, no aplicación de métodos culturales drásticos) y la modificación del entorno mediante infraestructuras ecológicas que facilitan el refugio, la puesta, la reproducción

o el alimento alternativo. Cuanto mayor sea la calidad del entorno mayor será la efectividad de los enemigos naturales.

c) **Inoculativo/aumentativo.** El organismo antagonista no se encuentra en el ecosistema. Se importa de su origen y se libera en el ecosistema objetivo esperando que ejerza una acción de control a medio o largo plazo. Se conoce también como control biológico "clásico" y se ha utilizado contra plagas exóticas, aunque también locales. Mediante esta metodología se consiguió el primer y, a la vez, uno de los mayores éxitos históricos del control biológico: el control de la cochinilla acanalada *Icerya purchasi* por medio del coccinélido *Rodolia cardinalis*. Sin embargo, también se han sucedido bastantes introducciones fallidas, e incluso algunas que han generado un problema ecológico, como el reciente y paradigmático caso del coccinélido Harmonia axyridis. La inoculación es una técnica que puede ser efectiva contra plagas exóticas, pero deben valorarse cuidadosamente los efectos ecológicos que puede ocasionar. La técnica inoculativa también incluye la liberación de enemigos naturales criados en laboratorio que deben adaptarse al medio, reproducirse y perpetuarse durante un tiempo. Algunos autores denominan esta técnica como aumentativa.

d) **Inundativo.** El organismo antagonista no se encuentra en el ecosistema o se encuentra en cantidad insuficiente. Se introduce a partir de su cría en masa en instalaciones comerciales especializadas y se libera masivamente en el ecosistema, una o varias veces durante la presencia de la plaga. A diferencia del control inoculativo, en este caso se espera un control rápido y una menor persistencia del antagonista.

En los parques y jardines, las técnicas de control biológico más utilizadas son la aumentativa y la inundativa. Ambas constituyen una modificación o adaptación de las respectivas metodologías empleadas en horticultura, utilizando enemigos naturales, la mayoría de los cuales se comercializan para ser empleaos en la horticultura.

Sin embargo, la lucha biológica a los parques y jardines de las ciudades puede mostrar ciertas dificultades debido a las siguientes causas:

1. El porte y la arquitectura de las plantas que conforman la vegetación de los parques y jardines son muy diferentes a los de las plantas hortícolas.
2. No se conocen suficientemente las relaciones de las especies plagas con sus enemigos naturales, siendo este un factor altamente determinante de la efectividad del enemigo natural liberado (por ejemplo, no todos los parasitoides de pulgón son capaces de parasitar cualquier especie de pulgón).
3. Las condiciones particulares de la horticultura (a menudo bajo protección en invernadero, con implantación a alta densidad en un área claramente delimitada) contrastan con las condiciones en que crecen las plantas de los parques y jardines (aire libre, variabilidad de especies, baja densidad de plantas, etc.).

Una técnica complementaria a emplear en los parques y jardines es el control biológico de conservación, cuyo potencial al aire libre está bien fundamentado. Se fundamenta en la acción de los enemigos naturales (depredadores y parasitoides) que están presentes y adaptados al medio y son compatibles con las plagas que se pretenden controlar.

El control biológico convencional y el de conservación son estrategias que no se contraponen y pueden ser perfectamente compatibles. Su implementación, no obstante, requiere del conocimiento detallado del ecosistema urbano y de las relaciones entre plagas y enemigos naturales, concretamente de la interacción de la fauna beneficiosa con las especies-plagas asociadas y su eficacia para controlarlas.

Ambas estrategias de control biológico pueden ser complementadas con las técnicas de control microbiano con patógenos, cuyo potencial en parques y jardines urbanos es elevado, especialmente para el caso de los nematodos (apartado 4.4.3).

4.4.2. Biodiversidad funcional en el control de plagas

La biodiversidad puede favorecer a los polinizadores y el control biológico de las plagas gracias a los efectos positivos que, a todos los niveles tróficos, ejerce sobre las poblaciones de artrópodos, especialmente sobre las de los enemigos naturales de las plagas. A grandes rasgos, la biodiversidad supone:

1. Un aumento de los recursos alimenticios (presas, polen, néctar).
2. El incremento del número y tipología de hábitats que favorecen su refugio.
3. La potenciación de la matriz que permite a los enemigos naturales establecerse y desplazarse en un determinado espacio.

La biodiversidad juega un importante rol en los ecosistemas urbanos, influyendo en las dinámicas tróficas plaga-enemigo natural y favoreciendo el control biológico de conservación. Está demostrado que una mayor diversidad de plantas limita la incidencia de las plagas.

En los hábitats urbanos, la biodiversidad está determinada por la multiplicidad tipológica y estructural de la vegetación que convive en el espacio tridimensional. Por lo general, en los parques y zonas ajardinadas coexisten plantas de diferente porte y arquitectura que configuran los distintos estratos de vegetación (superficie del suelo, bajo porte, arbustos y árboles a diferentes alturas). En la mayoría de los casos, los parques y jardines son espacios creados de manera artificial a través de la introducción de árboles, arbustos y plantas herbáceas ajenas al espacio. Sin embargo, la diversidad de especies vegetales que un jardín puede llegar a albergar es extraordinaria.

También, las diferencias estructurales, junto a la necesaria renovación periódica de las plantas, suponen la diversificación y transformación continua del hábitat, situación que beneficia tanto a los organismos plaga como a los organismos útiles para el control.

La acción de control puede ser potenciada mediante la expresa introducción de plantas que actúan como refugio, lugar de puesta o recurso alimenticio de los enemigos naturales de las plagas. En algunos casos, esta acción beneficiosa combina con la función básica de las plantas en el jardín, la de generar un entorno estético y confortable.

La flora marginal constituye también un componente de la biodiversidad y, en algunos casos, beneficia igualmente a los enemigos naturales de las plagas. Lo mismo ocurre con las "plantas de servicio", facilitadoras del control biológico, en tanto que prestadoras de determinados servicios ecosistémicos. Estas plantas son introducidas para conformar vías de biodiversidad interconectadas, denominadas biocorredores y destinadas a favorecer el establecimiento y la dispersión de los organismos naturales de control. Los jardines privados, en determinadas circunstancias, también forman parte de los biocorredores al conexionar o ampliar determinados tramos de la vía.

4.4.3. Nematodos entomopatógenos

Algunos nematodos penetran en el cuerpo de los insectos a través de los orificios respiratorios (los estigmas o espiráculos), la boca y el ano. Otros, en cambio, lo hacen atravesando la cutícula.

Los nematodos entomopatógenos están asociados a bacterias simbiontes que contribuyen a la acción letal. Para ello, el tercer estadio infectivo, que penetra en el insecto, libera la bacteria que transportaba en el interior de su tubo digestivo, provocando la muerte del insecto por septicemia. La bacteria se multiplica en el interior del insecto, facilitando al nematodo los nutrientes necesarios para completar su desarrollo; posteriormente se reproduce, dando lugar a diferentes generaciones hasta consumir los nutrientes presentes en el cadáver del insecto. Finalmente, cuando disminuye el alimento, las formas juveniles del nematodo se transforman en nuevas formas infectivas que saldrán del cadáver en busca de nuevos insectos para parasitar.

Los nematodos entomopatógenos viven en el medio, no contaminan y son inocuos para las personas, los animales y las plantas. Encuentran al insecto en hábitats ocultos o en el suelo y pueden llegar donde los insecticidas convencionales no lo hacen. Son efectivos sobre una amplia gama de insectos.

Los nematodos entomopatógenos se cultivan "*in vitro*" sobre dieta líquida en grandes digestores para ser comercializados. El producto resultante puede formularse como un insecticida microbiano, cuya materia activa está constituida por las formas infectivas. Estos productos se aplican vía foliar o al suelo con equipos de tratamiento convencionales (pulverizadores, inyectores, riego, etc.). En estos casos, debe tenerse en cuenta que la supervivencia en el medio de los nematodos entomopatógenos viene influida por la temperatura, la humedad y la radiación solar ambiental.

4.4.4. Bioplaguicidas

Algunos hongos, bacterias o virus pueden ser usados también como bioplaguicidas. No son tóxicos para las personas o los animales, ni causan enfermedades a las plantas. Sus tipologías y características básicas son descritas a continuación.

Hongos entomopatógenos. Penetran en el insecto principalmente a través de la cutícula (por contacto) y causan la muerte del insecto al utilizar nutrientes de la hemolinfa, al invadir y digerir los tejidos, causando asfixia, o al producir metabolitos con acción insecticida.

Los insectos pueden verse afectados por dos tipos de hongos, los del orden de los Entomophthorales, que necesitan desarrollarse y reproducirse en un insecto vivo, y los del orden Hypocreales. Estos últimos son hongos ascomicetos capaces de producir esporas capaces de subsistir fuera del insecto vivo y en condiciones adversas. Esta condición permite que algunas especies de hongo sean producidas en grandes cantidades y formuladas como insecticidas microbianos para ser aplicadas mediante equipos convencionales.

Bacterias entomopatógenas. Son del tipo Gram+ y pertenecen al grupo de las Bacillaceae. La más conocida es *Bacillus thuringiensis*. Esta bacteria es capaz de formar esporas con un cristal proteico tóxico para los insectos. Los insecticidas microbianos a base de *B. thuringiensis* actúan por ingestión y son muy específicos para determinados grupos de insectos.

Entomovirus. Algunos virus del grupo de los Baculovirus presentan características patogénicas para insectos. Pueden ser formulados como insecticidas microbianos y aplicados como los anteriores bioplaguicidas con los equipos de tratamiento convencional.

4.5. Control químico

Los plaguicidas, entre los que se encuentran los productos fitosanitarios o fitofármacos, son preparados para proteger a los vegetales contra los organismos nocivos, influir en sus procesos vitales o evitar el crecimiento de plantas no deseadas.

Bajo la denominación de productos fitosanitarios se incluyen productos químicos, productos de origen biológico (*Bacillus thuringiensis*, por ejemplo), difusores de feromonas para confusión sexual, atrayentes para captura masiva y atracción y muerte del organismo a controlar.

Su empleo está regulado por el Reglamento CE 1107/2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, y la Directiva 2009/128/CE, que crea un marco europeo para conseguir el uso sostenible de los plaguicidas. En España, los tratamientos fitosanitarios en la agricultura, así como en los ámbitos no agrarios, se regulan mediante del RD 1311/2012, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Los productos fitosanitarios deben ser eficaces en el control de las plagas, enfermedades y malas hierbas. Sin embargo, no deben tener efectos nocivos para la salud humana o animal, ni deben perjudicar el medio ambiente, en particular las aguas superficiales y subterráneas, el aire, el suelo, las especies no objetivo, la biodiversidad y el ecosistema en su conjunto.

4.5.1. Condiciones de uso

El empleo de los distintos productos fitosanitarios requiere de su previa inscripción en el Registro Oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dicho registro puede consultarse en la siguiente dirección electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp

En ámbitos distintos a la agricultura, los productos fitosanitarios solamente pueden ser aplicados en los usos para los que han sido expresamente autorizados, tales como los espacios utilizados por el público en general, incluyendo las áreas verdes y de recreo, como es el caso de los parques y jardines, las redes viarias y la jardinería exterior doméstica.

El escenario en el que se efectúan dichos tratamientos hace que en numerosas ocasiones acarreen riesgos específicos, con frecuencia superiores a los inherentes a la agricultura. Estos riesgos son evidentes en los tratamientos de zonas urbanas de libre acceso para las personas o en las inmediaciones de edificios residenciales, particularmente si están destinados a albergar personas especialmente sensibles como niños, pacientes hospitalarios o ancianos.

Con la práctica de tratamientos fitosanitarios pueden concurrir también riesgos ambientales específicos como, por ejemplo, la contaminación de aguas en parques con fuentes, estanques o cursos de aguas superficiales (Imágenes 8 y 9).

Estos escenarios requieren de la adopción de medidas especiales de prevención. A este objeto, la Directiva 2009/128/CE, en su artículo 12, obliga a los Estados miembros a velar por la minimización o prohibición del uso de fitosanitarios en los espacios utilizados por el público en general o por grupos vulnerables, adoptando medidas adecuadas de gestión



Imagen 8. Aguas en parques y jardines. Parque de la Ciudadela, Barcelona (Santiago Planas)

del riesgo y concediendo prioridad al uso de productos fitosanitarios de bajo riesgo.

En consecuencia, el empleo de productos fitosanitarios en los parques y jardines debe restringirse al máximo o incluso evitarse por completo en las situaciones que la administración competente establezca a tenor de los requisitos necesarios de higiene y salud pública y biodiversidad, así como de los resultados de las evaluaciones de riesgo pertinentes.

También deben adoptarse obligatoriamente medidas adecuadas de gestión de riesgo, concediendo prioridad al uso de productos fitosanitarios de bajo riesgo y a las medidas de control biológico.



Imagen 9. Aguas en parques y jardines. Parque de la Ciudadela, Barcelona (Santiago Planas)

4.5.2. Restricciones

Los riesgos y peligros asociados a los tratamientos con productos fitosanitarios han derivado en la adopción de medidas que limitan su utilización. En algunos Estados miembros de la UE, en los que existe especial prevención sobre el uso de los plaguicidas en entornos urbanos, se están adoptando medidas muy estrictas.

- **Limitaciones generales**

  En España, según se establece en el Anexo VIII del RD 1311/2012, tanto en las zonas específicas (espacios utilizados por el público en general, campos de deporte o espacios utilizados por grupos vulnerables) como en los espacios de uso privado, salvo en las situaciones que excepcionalmente autorice la autoridad competente, solamente podrán ser utilizados los productos fitosanitarios de bajo riesgo, que hayan sido expresamente autorizados.

  Además, están prohibidos los tratamientos aéreos en los ámbitos no agrarios. En la situación actual, no existe pues posibilidad de tratar con medios aéreos sobre parques y jardines ni árboles aislados de zonas ajardinadas.

  Esta restricción, imposibilita el uso de drones en tratamientos fitosanitarios en parques y jardines.

  Asimismo, en el ámbito no agrario están prohibidos los tratamientos con productos fitosanitarios mediante espolvoreo con asistencia neumática, salvo que sean realizados en el interior de invernaderos u otros espacios confinados.

  Los tratamientos de los parques y jardines deben ser realizados por usuarios profesionales con el nivel de capacitación establecido en el RD 1311/2012, y de la mano de un asesor en gestión integrada de plagas (GIP). Como única excepción, los particulares pueden realizar tratamientos en jardines exteriores domésticos, solamente en el caso que se apliquen productos fitosanitarios de uso específico para no profesionales.

- **Productos fitosanitarios autorizados**

  Los usuarios no profesionales solamente podrán utilizar productos autorizados específicamente para usos no profesionales o jardinería exterior doméstica. La comprobación, a estos efectos, debe realizarse consultando la ficha técnica del producto, disponible en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, o en la etiqueta del envase.

Los productos fitosanitarios no pueden ser utilizados en parques y jardines de uso público si en la etiqueta de su envase figura la frase:"*Uso profesional en lugares no destinados al público en general*". Además, en los espacios públicos como las áreas de esparcimiento, las zonas deportivas, los lugares utilizados por grupos vulnerables y los de uso privado, solamente pueden ser aplicados productos en los que en su etiqueta no figuren determinadas frases de riesgo (RD 1311/2012, Anexo VIII).

En la fecha en la que se realice el tratamiento, los productos deberán estar registrados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y estar autorizados para su uso en "arbustos ornamentales", "árboles y arbustos no frutales", "ornamentales herbáceas", "ornamentales leñosas", "palmáceas", "céspedes" u otras formas propias de la jardinería.

➢ **Herbicidas en parques y jardines**

A consecuencia de los posibles elevados niveles de exposición para las personas, la reglamentación vigente sobre el uso de herbicidas en los lugares destinados al público es cada vez más restrictiva. De acuerdo con el RD 1311/2012, deberá darse siempre preferencia a los medios no químicos para controlar las malas hierbas en los parques y jardines. No obstante, en circunstancias especiales, pueden ser utilizados los productos herbicidas que permanecen autorizados por el Registro.

En plantas ornamentales, sobre todo si se trata de arbustos o árboles, podrán utilizarse herbicidas en la fase pre-emergencia de las malas hierbas, asegurando de este modo su selectividad. También pueden ser interesantes los herbicidas selectivos contra gramíneas, para controlar las malas hierbas de hoja estrecha respetando las plantas dicotiledóneas.

En todos los casos, solamente pueden aplicarse herbicidas autorizados para su uso en los parques y jardines que se encuentran en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

4.5.3. Usuarios profesionales de los productos fitosanitarios

Los usuarios profesionales o las empresas que realicen tratamientos como prestación de servicios a terceros deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Figurar inscritos en el Registro Oficial de Productores y Operadores de Medios de Defensa Fitosanitaria (ROPO):
  https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/ropo/
- Disponer de personal con el nivel de formación requerido. La condición de usuario profesional se acredita mediante el carné de aplicador, nivel básico o nivel cualificado.
- Disponer de instalaciones adecuadas y conformes a la legislación vigente para almacenar los productos fitosanitarios.
- Gestionar correctamente los envases vacíos a través de los circuitos de recogida legalmente establecidos.
- Utilizar equipos de tratamientos fitosanitarios que dispongan de certificado vigente de la inspección oficial.

4.5.4. Plan de trabajo y autorización previa

Para la realización de tratamientos fitosanitarios de carácter profesional en áreas verdes deberá redactarse previamente un plan de trabajo en el que se incluirán los apartados siguientes:

- Zona a tratar y plantas objeto del tratamiento.
- Fechas previstas para la ejecución del tratamiento.
- Productos y dosis a aplicar.

- Técnica de aplicación a utilizar.
- Medidas de prevención de riesgo de contaminación a adoptar.
- Plazo de reentrada en la zona tratada.
- Plan de señalización y avisos para usuarios, residentes y transeúntes.

Con un mínimo de 10 días de antelación, los profesionales o empresas que tengan la intención de realizar un tratamiento, deberán presentar a la Administración local una solicitud de autorización oficial acompañada del plan de trabajo.

La solicitud irá acompañada de una copia del contrato para la ejecución de los trabajos y de la certificación de que se dispone de los servicios de un asesor acreditado en GIP. También deberá presentarse el plan de trabajo previsto y el sistema de registro en el que quedará constancia los detalles de su ejecución.

La Administración competente, en el plazo máximo de dos días desde el día siguiente al de recepción de la solicitud, deberá responder autorizando, denegando o estableciendo restricciones específicas para el tratamiento propuesto. El silencio administrativo tiene en este caso efectos positivos.

Las competencias en materia de controles oficiales en los ámbitos no agrarios, corresponden a los órganos competentes de las comunidades autónomas o de la administración local, designados al efecto.

4.5.5. Mitigación de la deriva

En tratamientos fitosanitarios por pulverización, se entiende por deriva la fracción pulverizada que por vía aérea se desplaza más allá del objetivo, depositándose en la zona limítrofe al tratamiento, alcanzando, en ocasiones, zonas muy alejadas. Durante la realización del tratamiento la deriva puede verse potenciada por las condiciones atmosféricas, particularmente el viento.

En los tratamientos de los parques y jardines, para limitar la deriva se utilizarán preferentemente equipos que incorporen dispositivos de reducción de deriva. También, se operará únicamente cuando las condiciones atmosféricas sean adecuadas: viento en calma, buena visibilidad y humedad ambiental moderada. Finalmente, el tratamiento debe posponerse o descartarse si se prevén vientos o lluvias en las horas posteriores.

4.5.6. Mitigación del riesgo para las personas

En la Guía de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA Journal 2014;12(10):3874) para la evaluación del riesgo por exposición a los productos fitosanitarios, se consideran las siguientes vías de exposición de los operarios, trabajadores, transeúntes y residentes:

- Deriva durante el tratamiento.
- Evaporación y sublimación posterior al tratamiento.
- Deposición en superficies como mobiliario urbano y edificaciones.
- Reentrada de personas en la zona tratada.

Para prevenir estos riesgos, ya sea directamente o a través de la empresa de tratamientos, la administración local que autorice el tratamiento deberá informar, con antelación suficiente, a los residentes del lugar y transeúntes sobre las zonas a tratar, fechas y horarios previstos y productos fitosanitarios que van a ser aplicados. Para ello se situarán carteles en lugares visibles para el público, en las vías de acceso y en las proximidades de la zona a tratar, con un contenido similar al que se ofrece en la siguiente imagen.

También, si la intervención lo requiere, se adoptarán medidas para evitar el acceso a la zona a tratar desde el inicio del tratamiento hasta su completa finalización y, si procede, durante el plazo de

reentrada indicado en la etiqueta del producto fitosanitario aplicado o el período fijado en el plan de trabajo.



Imagen 10. Ejemplo de cartel advirtiendo la realización de tratamientos fitosanitarios a situar, con anterioridad al inicio del tratamiento, en lugares visibles de los límites y accesos a la zona a tratar.

En los espacios abiertos, se procurará realizar los tratamientos durante los períodos de menor concurrencia de personas y, en todos los casos, se evitarán los riesgos por deriva, impidiendo especialmente la contaminación del mobiliario urbano, las áreas de recreo infantil y todo tipo de edificaciones, particularmente las destinadas a usos residenciales, los centros hospitalarios y los destinados a grupos vulnerables (niños, discapacitados y ancianos).

En estos casos, con suficiente antelación, el plan de trabajo será puesto en conocimiento de la dirección del centro, la cual, en un plazo de 48 horas podrá proponer las fechas y horarios más apropiados para evitar riesgos a las personas y, de común acuerdo con la empresa de tratamientos, establecer medidas adicionales preventivas (RD 1311/2012, art. 50).

En este sentido, es muy loable que, de un tiempo a esta parte, las administraciones locales vengan anunciando oportunamente, en su portal oficial de internet o mediante correo electrónico personalizado, la programación de los tratamientos en espacios públicos. En algunos casos, los colectivos y personas con especial sensibilidad a los productos químicos son alertados expresamente mediante mensajería electrónica.

4.5.7. Prevención de la contaminación de las aguas

En los tratamientos realizados por profesionales o empresas, el asesor valorará previamente el riesgo de contaminación de las aguas y establecerá las medidas de prevención que juzgue necesarias, como el uso restrictivo de productos fitosanitarios no clasificados como peligrosos para el medio acuático o el empleo obligado de técnicas de reducción de la deriva.

Con carácter general, en los tratamientos fitosanitarios, se establecerán bandas de seguridad, de anchura mínima de 5 m, respecto a las masas de agua superficiales como fuentes ornamentales, estanques, lagos y cursos de agua de cualquier índole, sin perjuicio de que deba adoptarse una banda de mayor anchura cuando así se establezca en la autorización del tratamiento o cuando conste la obligatoriedad en la etiqueta del producto fitosanitario a aplicar. Para el caso de aguas destinadas al consumo humano se mantendrá una distancia mínima de 50 m entre la zona tratada y los puntos o masas de agua a preservar.

Igualmente se adoptarán medidas para evitar la contaminación puntual, situando a un mínimo de 25 m de las aguas susceptibles de contaminación las operaciones de llenado del depósito, carga y mezcla del producto fitosanitario, y de calibración, vaciado y limpieza del equipo de tratamientos.

Excepcionalmente, en la operación de carga, dicha distancia podrá reducirse a 10 m cuando se opere con un dispositivo para la mezcla e incorporación al depósito del producto fitosanitario.

En todas las operaciones, se evitarán vertidos de producto fitosanitario o de caldo y se asegurará la inexistencia de fugas del equipo de tratamientos.

4.5.8. Realización de los tratamientos fitosanitarios

Con carácter general, para prevenir los riesgos personales y ambientales durante la aplicación, se adoptarán las siguientes medidas:

- Elección de un equipo de aplicación adecuado al escenario en el que se realizará el tratamiento, a la estructura y características de la vegetación a tratar y a los riesgos a prevenir.
- Utilización preferente de boquillas de reducción de deriva.
- En zonas específicas o en sus proximidades, fijación de distancias mínimas entre la zona a tratar y las edificaciones y sus zonas de acceso.
- Ejecución de los trabajos en horarios de no concurrencia de personas (por ejemplo, durante la noche).
- Establecimiento de restricciones específicas cuando se trate de proteger colectivos vulnerables como población infantil, ancianos y usuarios de centros sanitarios (horarios, reentrada...).
- Operar únicamente si las condiciones meteorológicas previstas son adecuadas, tanto para el período de aplicación como en el inmediato posterior.

También deben adoptarse medidas específicas de gestión del riesgo como el empleo de equipos de aplicación de elevada eficiencia (máxima deposición de producto sobre el objetivo y mínimas pérdidas) y bajo potencial de deriva. Un tratamiento eficiente supone el empleo de un equipo bien adaptado a la arquitectura de la vegetación a tratar (Imagen 11) o, bien, de boquillas de reducción de deriva o de un dispositivo de confinación de la pulverización.

Para obviar estas restricciones, en algunos casos puede ser oportuno el empleo de técnicas de aplicación alternativas, altamente conservadoras, como la endoterapia o la quimigación, siempre utilizando productos autorizados para ser aplicados de esta forma.



Imagen 11. Pulverizador hidráulico adaptado al tratamiento de formas arbustivas. Obsérvese como la pulverización se encuentra ajustada a la arquitectura del objetivo, minimizando pérdidas y deriva (Santiago Planas)

4.5.9. Envases vacíos

Los envases destinados a los usos profesionales, una vez vacíos, se deben depositar en los contenedores del sistema de gestión de envases industriales al que estén adheridos o se entregarán en los puntos previstos al efecto para los residuos de envases de plaguicidas de uso agrícola (SIGFITO). En ambos casos, el usuario profesional deberá llevar un registro de los envases entregados al sistema de gestión.

Los envases destinados a usuarios no profesionales deben depositarse, una vez vacíos, en los correspondientes contenedores del sistema integrado de gestión de envases para el ámbito urbano.

4.6. Aplicación de productos fitosanitarios

En la ejecución de los tratamientos fitosanitarios deberá emplearse la técnica de aplicación más apropiada a cada situación. A continuación, se presentan los requisitos generales que deben cumplir los equipos de aplicación de fitosanitarios, así como las técnicas más relevantes, entre las disponibles, para el ámbito de parques y jardines.

4.6.1. Requisitos generales de los equipos de aplicación

Los equipos de aplicación deben reunir los requisitos esenciales de seguridad y protección del medio ambiente establecidos por las siguientes disposiciones europeas: Directiva 2006/42/CE, Directiva 2009/127/CE y Directiva 2009/128/CE. En lo concerniente a los equipos de aplicación de fitosanitarios, estas directivas han sido traspuestas al derecho interno español por las disposiciones siguientes: RD 1644/2008, RD 494/2012 y RD 1702/2011.

Estas disposiciones se apoyan en una serie de normas técnicas que establecen requisitos específicos. En particular, se dispone de dos normas técnicas dirigidas a los fabricantes de equipos de tratamientos fitosanitarios, UNE-EN ISO 4254-6, 2010 requisitos de seguridad y EN ISO 16119, 2013 requisitos medioambientales, y de una norma técnica dirigida a los titulares de equipos de tratamientos en uso, UNE-EN ISO 16122, 2015 requisitos en la inspección de equipos en uso.

A modo de resumen, los fabricantes deben suministrar los equipos de aplicación de fitosanitarios con los siguientes requisitos para la protección de operadores y usuarios:

1. Marcado y declaración CE de conformidad a las normas mencionadas anteriormente.
2. Identificación legible e indeleble del nombre y dirección del fabricante del equipo, modelo o tipo y número de serie en su caso.
3. Certificado de características técnicas.
4. Manual del operador (instrucciones de uso y mantenimiento).
5. Pictogramas de seguridad e información obligatorias.
6. Elementos de protección contra el ruido y resguardos de seguridad en transmisiones mecánicas, elementos móviles, equipo eléctrico, componentes hidráulicos y neumáticos, en su caso.

Por otro lado, los equipos de tratamiento deberán cumplir con los requisitos de carácter ambiental, disponiendo de los siguientes elementos:

1. Sistemas para el ajuste de la dosis y adecuación al tratamiento.
2. Instrumentos de medida, como los manómetros o el indicador de nivel de llenado, precisos e instalados en lugar correcto para su lectura.
3. Elementos para la minimización de pérdidas, como por ejemplo los dispositivos anti-goteo en las boquillas.
4. Elementos de llenado, vaciado, limpieza y filtrado seguros y eficientes.

4.6.2. Registro e inspección de los equipos de tratamientos

Los equipos de tratamientos fitosanitarios automotrices, arrastrados o suspendidos, que se utilicen para el uso profesional de productos fitosanitarios en ámbitos distintos de la producción primaria agraria, deben inscribirse en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) que gestionan las Comunidades Autónomas y haber superado la inspección periódica oficial. Quedan exentos de esta obligación los pulverizadores de mochila y los pulverizadores de carretilla, con depósito de hasta 100 litros, salvo que en la correspondiente Comunidad Autónoma se haya establecido lo contrario.

La inspección se realiza en las estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITEAF), de acuerdo con el programa de inspección periódica vigente en la Comunidad Autónoma en la que se encuentren registrados. Para los equipos nuevos, la primera inspección debe realizarse en los 5 primeros años tras su adquisición, posteriormente la frecuencia de las inspecciones será cada 3 años. Los pulverizadores de mochila y los de carretilla de hasta 100 litros de capacidad no están sujetos a la inspección obligatoria, sin perjuicio de lo que a este respecto se establezca en las Comunidades Autónomas.

Los titulares de equipos de aplicación de fitosanitarios están pues obligados a:

1. Solicitar su inscripción en el ROMA.
2. Mantenerlos en situación de funcionamiento correcto y seguro. Esta exigencia afecta especialmente a los resguardos de los componentes rotativos, juntas de estanqueidad, conducciones, depósito, indicadores de nivel de llenado, regulador de caudal y manómetro.
3. Presentarlos a la inspección técnica en los plazos obligados.

4.6.3. Técnicas de aplicación

A continuación, se describen sucintamente las técnicas de aplicación de productos fitosanitarios, en relación a la gestión integrada de plagas, para el tratamiento en parques y jardines. Se trata concretamente de las técnicas de pulverización, endoterapia y quimigación. Para el caso de la pulverización, la más habitual de entre las tres técnicas citadas, en el ANEJO IV se aporta información más detallada sobre los distintos tipos de equipos. En esta Guía, no se describen otras técnicas de aplicación, como el espolvoreo o la fumigación de suelos, por su escasa o nula aplicabilidad en el ámbito que nos ocupa.

- **Pulverización**

  La mayoría de productos fitosanitarios han sido formulados para ser aplicados mediante la técnica de pulverización, consistente en el fraccionamiento del caldo fitosanitario en gotas de pequeña dimensión y su direccionado hacia el objetivo a tratar. En los tratamientos fitosanitarios de parques y jardines se emplean preferentemente los tipos de pulverización que se describen a continuación.

  - *Pulverización hidráulica:*

  Es la más común. La formación de las gotas se produce por presión hidráulica en las boquillas. La dimensión de las gotas resultantes depende del calibre de las boquillas y de la presión de trabajo. Calibres pequeños y presiones elevadas aumentan la proporción de pequeñas gotas y, en consecuencia, el riesgo de deriva.

  Para favorecer el transporte y la penetración de las gotas en la vegetación a tratar, se puede recurrir a la asistencia de aire, consistente en un ventilador y conductos de distribución debidamente adaptados al tratamiento. La asistencia de aire puede ser interesante en plantaciones, setos, alineaciones arbustivas, árboles aislados y arboledas donde la pulverización convencional no alcanza o no penetra debidamente la vegetación.

  Los pulverizadores asistidos por aire son difícilmente aconsejables en la proximidad de puntos de abastecimiento de aguas, aguas superficiales y edificaciones y, caso que se opte por su empleo, deberán extremarse las precauciones para evitar la deriva y la consiguiente contaminación.

  - *Pulverización neumática:*

  Forma gotas finas o muy finas, siendo por lo tanto muy sensibles a la deriva. Excepcionalmente puede ser utilizada en cañones de pulverización para el tratamiento de árboles de gran porte, siempre en ausencia completa de viento y nunca en las proximidades de las zonas sensibles mencionadas en el apartado anterior.

- *Pulverización centrífuga:*

Forma poblaciones de gotas finas o muy finas, muy sensibles a las condiciones atmosféricas (temperatura y viento), por lo que deben extremarse las precauciones durante su empleo. Permite aplicar de forma localizada volúmenes muy bajos (10-50 L/ha) a concentración elevada. Se utiliza preferentemente en equipos portátiles para el control de malas hierbas (Imagen 12).



Imagen 12. Pulverizador centrífugo para tratamientos herbicidas localizados (Ferrán Camp)

➢ Endoterapia (inyección en el tronco)

Consiste en introducir un preparado fitosanitario en el sistema vascular de la planta con el propósito de que se distribuya mediante la circulación de la savia.

- *Características principales:*

La endoterapia se utiliza en el control de plagas en árboles de especial interés, en zonas sensibles donde no son admisibles ni la deriva, ni las pérdidas sobre el suelo (directas o por goteo). La endoterapia no genera aerosoles, ni olores. El riesgo de exposición para los operarios, personas en general y animales es mínimo, por lo que la reentrada a las zonas tratadas no es problemática. Suele ser una buena alternativa para tratar espacios difíciles de desalojar como campings, centros escolares, hospitales, estaciones de tren, aeropuertos o zonas próximas.

- *Localización del tratamiento:*

El tratamiento con dispositivos no desechables se localiza preferentemente en la parte inferior del árbol, buscando la zona de máxima vascularización (Imagen 13). Deben evitarse localizar la inyección en los valles entre las raíces o en las proximidades de heridas, nudos o anomalías fisiológicas. En caso de utilizar dispositivos fijos, se situarán a suficiente altura para evitar el contacto con las personas. En palmeras, para el control del picudo, se recomienda aplicar por debajo de la corona o balona.



Imagen 13. Pistola de inyección en tratamiento por endoterapia de un ejemplar de Pinus halepensis (Endoterapia Vegetal SL)

Para acceder a la zona xilemática, con la ayuda de un taladro mecánico, se localizará la inyección a una profundidad de entre 2 y 4 cm (sin tener en cuenta la corteza). Profundidades menores se utilizarán para árboles de porosidad anular, como encinas y robles, mientras que en coníferas se aplicará a profundidades mayores. En dispositivos de macro infusión, también se tenderá a profundidades mayores para evitar que quede colapsada la cámara de aplicación.

En palmeras la profundidad del orificio será mayor, dándose como bueno un tercio del diámetro de la estipe. El calibre del orificio se adaptará al de la cánula o inyector del dispositivo, siendo lo más habitual entre 4 y 8 mm. En tratamientos sucesivos, se evitará la reiterar la zona de tratamiento, desplazándose como mínimo 10 cm por encima o por debajo del punto de la última aplicación, y nunca en la misma vertical. En árboles y, en particular en palmeras, no se practicarán más aplicaciones al año de las que figuren en la etiqueta y se evitará tratar ejemplares debilitados.

- *Época y momento de aplicación:*

La época de aplicación dependerá de dos condiciones: que exista movimiento de savia y que la plaga o patógeno esté en un estadio en que se alimente de tejido vegetal. Por lo tanto, será muy importante conocer el ciclo de la plaga para decidir el momento apropiado para tratar. En general se recomienda aplicar al menos 30 días antes de la entrada en actividad esperada de la plaga objetivo.

Hay dos periodos importantes de aplicación; uno en primavera, para el control de pulgones, cochinillas, minadores como la cameraria o defoliadores como la galeruca del olmo, y el segundo, en otoño para el control de la procesionaria.

Se recomienda aplicar cuando el suelo esté a una temperatura superior a los 7 °C y con un contenido de humedad suficiente que permita la ascendencia de la savia. La absorción del producto vendrá favorecida por mayores temperaturas ambientales, humedades relativas del aire más bajas y presencia de viento, sin llegar a valores extremos, que provocarían el cierre de estomas y una parada en la circulación de savia.

- *Productos y dosis:*

Sólo se podrán utilizar los productos fitosanitarios que estén registrados para ser aplicados mediante endoterapia. La dosis, especies a tratar y ámbito de uso, deben estar indicados en la etiqueta del producto. Las dosis habitualmente vienen referidas en cantidad de producto por cada 10 cm de perímetro de tronco (Imagen 14). Debido a que se suelen aplicar preparados concentrados, se debe ser especialmente cuidadoso en las cantidades administradas, ya que una ligera desviación puede representar grandes diferencias en las dosis finalmente aplicadas.



Imagen 14. Medición del tronco (Ferrán Camp)

- *Riesgos y precauciones:*

A pesar de que el orificio requerido por la inyección es de pequeña dimensión, la herida puede convertirse en un punto de entrada de agentes patogénicos. Por ello se deben esterilizar las herramientas y tratar con pasta cicatrizante las heridas (Imagen 15). Los árboles enfermos o débiles son más susceptibles a sufrir efectos indirectos de las inyecciones, por ello no se recomienda tratarlos.

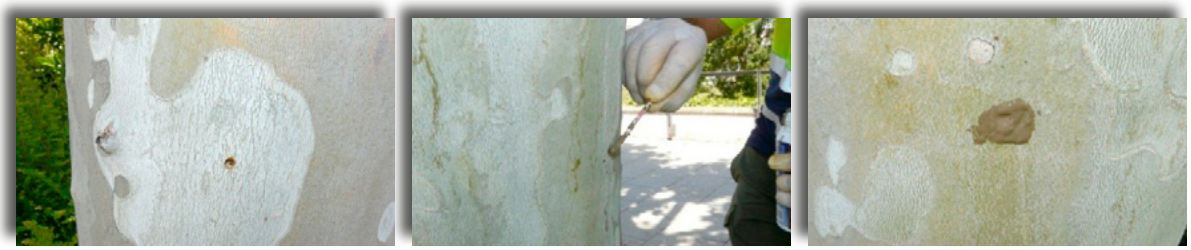


Imagen 15. Tratamiento cicatrizante en heridas (Ferrán Camp)

Los dispositivos que requieren tiempos de aplicación elevados (horas) no deben dejarse en lugares accesibles a personas que puedan transitar por la zona de tratamiento. Se debe limitar el acceso a la zona tratada o situar los dispositivos a una altura suficiente, si las condiciones de la aplicación lo permiten.

➢ Quimigación

La quimigación permite distribuir productos registrados específicamente para su aplicación mediante el riego por goteo superficial o por subirrigación. Para ello deben utilizarse instalaciones debidamente diseñadas, equipadas y mantenidas de manera que permitan controlar las dosis y conseguir un tratamiento uniforme de la zona objetivo.

- *Características principales*

La quimigación está destinada al control de plagas y enfermedades que se encuentran en las plantas o en el suelo. Cuando la acción se realiza sobre las plantas, los fitosanitarios deben ser absorbidos por su sistema radicular y tener comportamiento altamente sistémico. La utilización de esta técnica hace menos probable ocasionar perjuicios a las personas, los organismos beneficiosos y otros organismos no objetivo.

La quimigación puede tener especial interés en zonas sensibles donde no son admisibles pérdidas de producto por deriva. En contraste con la pulverización, se trata de una técnica discreta, silenciosa y no ocasiona contaminación difusa que pudiera contaminar elementos de entorno tales como áreas infantiles, mobiliario urbano o edificios. En general no ocasiona aerosoles, ni olores, ni se considera problemática la reentrada a las zonas tratadas.

Las aplicaciones por quimigación no están exentas de limitaciones. Sus efectos sobre las plagas y las enfermedades no son inmediatos. En general requieren de inversiones elevadas, personal especializado y su acción se ve influenciada por las condiciones atmosféricas y los movimientos del agua en el suelo. Por ejemplo, la lluvia puede lixiviar el producto aplicado, lo que puede comportar la contaminación del suelo y de las aguas freáticas. Finalmente, se debe tener presente que las hojas y frutos desprendidos de árboles tratados pueden contener residuos de los productos aplicados.

- *Usos y recomendaciones*

Entre otras aplicaciones de la quimigación, destacan el control de algunas cochinillas y taladros en palmáceas, podredumbres de la raíz/cuello en árboles y control de enfermedades en clavel.

Antes de cada aplicación se deberá evaluar la zona de tratamiento y el área circundante para determinar si la aplicación puede suponer un peligro potencial para los trabajadores, transeúntes, animales domésticos y otras especies no objetivo.

En la planificación de tratamientos, con el propósito de aplicar la dosis objetivo, deberán ajustarse los siguientes parámetros: caudal y tiempo de riego, concentración y fase en la que se inyectará el producto fitosanitario. Para ello se tendrán en cuenta las propiedades del suelo que definen el movimiento del agua en el perfil, la profundidad radicular y el estadio fenológico del cultivo y de la plaga a controlar.

Para favorecer la infiltración, retención y acción de los productos suministrados se precisa que los suelos no estén excesivamente compactados. Por otro lado, suelos saturados de agua (p.ej.: después de una lluvia) o volúmenes de aplicación demasiado elevados que exceden la capacidad de infiltración del suelo, pueden ocasionar escorrentías, encharcamientos y mojado fuera de la zona de las raíces.

En cuanto al momento de aplicación, los tratamientos se deberán realizar con suficiente antelación para asegurar la llegada oportuna del producto fitosanitario al lugar de acción. En algunos casos se requieren anticipación de hasta 30 días a la entrada prevista en actividad de la plaga objetivo.

- *Riesgos y precauciones*

Las instalaciones de riego equipadas con sistema de quimigación nunca se deben conectar a la red de agua potable. Es imprescindible que la instalación distribuya el riego con un elevado grado de uniformidad. En caso contrario, existirá el riesgo de que la eficacia del tratamiento se vea comprometida y de contaminar la zona tratada por acumulación de producto aplicado.

A principio de campaña	
GENERAL	Limpieza a fondo con agua a presión.
MANÓMETRO	Desmontar el manómetro y contrastarlo en el taller con un manómetro calibrado.
Durante el período de tratamientos	
PROTECCIONES	Comprobar los resguardos de los elementos móviles (transmisiones, correas, poleas) y de las zonas de riesgo (motor, escape, dispositivos eléctricos).
COMPONENTES MÓVILES	Engrasar frecuentemente las transmisiones, articulaciones y juntas. Asegurar el nivel adecuado de lubricante.
BOMBA Y CIRCUITOS	Comprobar la ausencia de fugas. Substituir sin dilación las conducciones y juntas dañadas. Se recomienda el uso de juntas de Vitón por su alta resistencia a los productos químicos.
REGULADOR DE PRESIÓN	Comprobar la estabilidad de la presión de trabajo en el circuito.
BOQUILLAS	Comprobar su correcto funcionamiento pulverizando agua. Limpiarlas con un cepillo blando, con aire a presión o agua. Substituirlas si el caudal medido con una jarra graduada difiere en más de un 10 % del caudal indicado por el fabricante. Comprobar funcionamiento del dispositivo anti-goteo.
VENTILADOR	Limpiar frecuentemente las rejillas de protección, álabes y envolvente.
Al cambiar de producto o al finalizar la jornada de trabajo	
DEPÓSITO Y CIRCUITO	Limpiar el exterior y el interior del equipo, incluyendo el depósito, circuito y filtros. Puede adicionarse un detergente específico. Tras la limpieza se mantendrá abierto el orificio principal del depósito hasta el secado del interior.
FILTROS	Extraer la malla de los filtros y limpiarla con ayuda de un cepillo y agua jabonosa. Comprobar el estado de las juntas. Substituir las mallas que presenten deformaciones o roturas.

4.6.4. Mantenimiento de los equipos de tratamiento

El empleo de equipos de calidad es la premisa para asegurar su buen funcionamiento a lo largo de su vida útil. Además, es imprescindible realizar las operaciones periódicas de mantenimiento que se describen en el manual de instrucciones que el fabricante entrega en el momento de la compra del equipo.

En la siguiente tabla se recogen, a modo de resumen, las principales operaciones de mantenimiento a practicar en los equipos de pulverización para tratamientos en parques y jardines.

4.6.5. Regulación y calibración de pulverizadores

Previo a la carga del producto fitosanitario y antes de iniciar la aplicación, se ajustará el equipo a las condiciones específicas del tratamiento. La operación se realizará a la distancia necesaria para evitar la contaminación de puntos de suministro de agua, aguas superficiales, mobiliario urbano y edificaciones.

Ajuste del volumen de caldo aplicado:

En tratamientos de superficies, el volumen de caldo a aplicar se ajustará a las necesidades del tratamiento atendiendo las instrucciones de la etiqueta o la recomendación del asesor. El volumen de caldo está determinado por el caudal emitido por el pulverizador, la anchura de trabajo y la velocidad de avance. Para conocer los valores de estos parámetros, el operador debe proceder de la siguiente forma:

- *Caudal del pulverizador (Q).* Con agua limpia en el depósito, se accionará el equipo en las condiciones de trabajo previstas (presión, boquillas, etc.). Una vez estabilizado el sistema hidráulico, se recogerá con una jarra graduada, durante un minuto, el flujo de cada boquilla. El caudal total, expresado en litros por minuto (L/min), corresponderá a la suma de caudales de las boquillas del equipo.
- *Anchura de trabajo (a).* Corresponde a la anchura de la franja tratada, expresada en metros (m).
- *Velocidad de avance (v).* Corresponde a la velocidad lineal del equipo durante la aplicación. Se calcula a partir del tiempo *(t)* transcurrido en recorrer una distancia marcada *(d)* mediante la siguiente expresión:

$$v(m/s) = \frac{d(m)}{t\,(s)}$$

a. Céspedes y parterres de bajo porte

Los céspedes y parterres se consideran objetivos 2D (dos dimensiones) ya que ocupan de forma continua una superficie. En estos casos el volumen unitario de caldo aplicado *(V)* resultará de realizar la siguiente operación:

$$V(L/m^2) = \frac{Q(L/min) \times 0{,}017}{v(m/s) \times a(m)}$$

Recomendación. En tratamientos de céspedes y plantas de bajo porte el volumen unitario a aplicar debe situarse entre 0,015 y 0,025 L/m^2.

b. Setos, muros vegetales y arbolado alineado, tratados en continuo

Se consideran objetivos 3D (tres dimensiones). Debe tenerse en consideración el volumen de vegetación a tratar, estimado a partir de la altura, la anchura y la longitud de la masa vegetativa. El volumen de caldo fitosanitario a aplicar por unidad de volumen de vegetación, *(V)(L/m^3)*, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$V(L/m^3) = \frac{Q(L/min) \times n \times 6}{v(km/h) \times h(m) \times w(m) \times 100}$$

Siendo *(n)* el número de caras tratadas simultáneamente (n=1, una sola cara; n=2, ambas caras), *(h)* la altura de la copa a tratar, sin incluir el tronco libre de vegetación, y *(W)* la anchura representativa de la copa a tratar.

Recomendación. En función de la frondosidad y penetrabilidad de la copa, se recomiendan volúmenes unitarios de 0,10 L/m^3 a 0,25 L/m^3.

c. Individuos aislados y tratamientos localizados

En el tratamiento de elementos unitarios, como sería el caso de la copa de un árbol, el interior de la balona de palmeras, jardineras o alcorques, el volumen de caldo aplicado por unidad tratada se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$V(L/árbol) = \frac{Q(L/min) \times t\ (s/árbol)}{60}$$

Donde *(Q)* representa el caudal del pulverizador y *(t)* el tiempo de aplicación.

En el tratamiento de la copa de árboles aislados, dicho volumen debería aproximarse al recomendado en función del volumen de la vegetación *(V_v),* según la siguiente expresión:

$$V(L/árbol) = V_v\ (m^3/árbol) \times\ I_c(L/m^3)$$

Donde *(I_c)* representa el índice de caldo o volumen de caldo a aplicar por metro cúbico de vegetación.

Recomendación. Igual que en el caso de los setos y alineaciones de arbolado, en función de la frondosidad y penetrabilidad de la copa, se recomiendan volúmenes unitarios de 0,05 L/m^3 a 0,25 L/m^3.

Dosis aplicada:

Deberá comprobarse que la dosis aplicada se corresponde con la indicada en la etiqueta del producto. Es caso contrario, se modificarán los parámetros de trabajo del equipo (boquillas, presión, velocidad). Para el cálculo de la dosis aplicada utilizará las siguientes expresiones:

a. Céspedes y parterres (por unidad de superficie tratada)

$$Dosis(kg\ o\ L/m^2) = \frac{V(L/m^2) \times c(\%)}{100}$$

Siendo *(c)* la concentración del caldo, equivalente a la cantidad de producto fitosanitario *(kg o L)* que se incorpora al depósito por cada 100 L de agua. Su valor viene normalmente indicado en la etiqueta en porcentaje (%).

b. Setos, muros y arbolado (por unidad de volumen de vegetación tratada)

$$Dosis(kg\ o\ L/m^3) = \frac{V(L/m^3) \times c(\%)}{100}$$

4.6.6. Ajuste de los parámetros de trabajo

- *Volumen de aplicación*

El volumen de caldo deberá ser suficiente para garantizar un tratamiento con la densidad de impactos necesaria y, a su vez, deberá limitarse para impedir que se produzcan escorrentía o goteo excesivos.

- *Velocidad de avance*

Velocidades elevadas incrementan la capacidad de trabajo, pero penalizan la uniformidad del tratamiento. Por el contrario, velocidades bajas mejoran la penetración, aunque en tratamientos con asistencia de aire pueden favorecer la deriva. Se deberá, pues, buscar el equilibrio.

En tratamientos de céspedes y parterres se elegirá una velocidad que no comprometa la estabilidad de la barra de pulverización, propiciando la correcta distribución del producto sobre el cultivo. En tratamientos de cultivos arbustivos se elegirá una velocidad que favorezca la penetración en las zonas de la planta más inaccesibles (interior y extremo superior de formaciones en seto, por ejemplo).

- *Asistencia de aire*

En equipos de tratamientos con asistencia de aire, el caudal, el perfil y la velocidad salida del aire deben ajustarse a las características del objetivo a tratar (dimensiones y frondosidad). Caudales de aire demasiado elevados incrementan el potencial de deriva y el consumo de combustible. Se utilizará la menor cantidad de aire que garantice la suficiente penetración y deposición de las gotas sobre el conjunto de la vegetación a tratar.

- *Disposición de las boquillas*

Deberá ser coherente con la arquitectura y características del cultivo. En céspedes y parterres uniformes, se instalarán boquillas idénticas a lo largo de la barra de pulverización. En plantas arbustivas, el calibre, disposición y orientación de las boquillas se ajustará a las características de los diferentes estratos de vegetación (anchura, frondosidad) y a su estadio vegetativo.

- *Tamaño de las gotas*

Depende del tipo de boquilla y de la presión de trabajo. Su elección vendrá condicionada por las exigencias del tratamiento. En general, se consigue una mayor densidad de impactos con una pulverización más fina (gotas pequeñas). No obstante, las gotas pequeñas pueden mostrar dificultades para penetrar. En todos los casos, debe tenerse presente que, a menor tamaño de gotas, aumenta la vulnerabilidad de la pulverización a la acción atmosférica (viento, temperatura, humedad) y, en consecuencia, el potencial de deriva del tratamiento. La información sobre la dimensión de las gotas debe consultarse en la documentación técnica del fabricante de las boquillas.

4.6.7. Calidad de la aplicación

Antes de tratar es muy recomendable realizar una prueba de uniformidad sobre el objetivo. Para ello se situarán papeles hidrosensibles en diferentes posiciones, preferentemente en las caras y zonas con mayor dificultad de acceso (Imagen 16).



Imagen 16. Papel hidrosensible una vez efectuada la prueba, indicando las gotas impactadas (Santiago Planas)

Si el objetivo son árboles, setos o barreras vegetales se dispondrán papeles en la zona baja, media y alta de la vegetación, tanto en el exterior como en el interior. Si el objetivo son céspedes o parterres se situarán los papeles en diferentes distintas posiciones sobre la superficie, siguiendo una línea transversal a la dirección de la aplicación.

Una vez posicionados los papeles hidrosensibles, se tratará en idénticas condiciones a las reales, siempre con agua limpia en el depósito.

En caso de observar goteo o recubrimiento excesivo se deberá recalibrar el equipo disminuyendo el volumen de aplicación o, si es el caso, modificando el flujo de aire.

Finalmente se valorará la calidad del tratamiento mediante el grado de recubrimiento de los papeles hidrosensibles y la densidad de impactos (gotas/cm^2). En tratamientos herbicidas, una aplicación puede calificarse de aceptable si la mayoría de papeles muestran una densidad de impactos mínima

de 40 gotas/cm^2. En tratamientos fungicidas e insecticidas, la densidad debe aumentar a 60-90 gotas/cm^2 (Imagen 17).

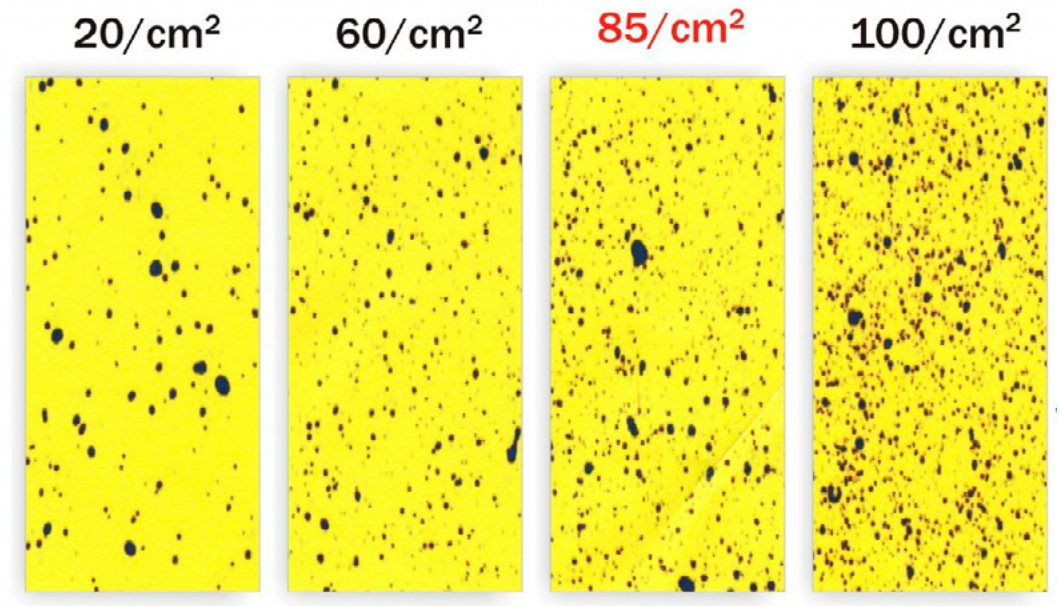


Imagen 17. Ejemplo de diferentes densidades de impactos sobre papel hidrosensible (Fuente: Sprayers 101 http://sprayers101.com/confirm-coverage-with-water-sensitive-paper/)

4.6.8. Exposición de los aplicadores

Los productos fitosanitarios contienen substancias que presentan un mayor o menor grado de toxicidad para las personas. Su utilización pues no está pues exenta de riesgos para los aplicadores que deberán conocer dichos riesgos y adoptar las medidas preventivas adecuadas. A excepción de los tratamientos en jardinería doméstica, los aplicadores deben haber superado la formación requerida y disponer del correspondiente carnet de aplicador vigente, según lo establecido en el capítulo IV del RD 1311/2012.

Se indican a continuación los principales riesgos de exposición existentes en el empleo de productos fitosanitarios.

Durante la preparación y la finalización del tratamiento:

- Contacto o inhalación de componentes volátiles, originado por salpicaduras o derrames en la preparación.
- Contacto con componentes o partes del equipo contaminadas.
- Contacto o inhalación de residuos de la zona tratada una vez finalizada la aplicación (vapores, aerosoles).

Durante el tratamiento:

- Deposición sobre la piel o los ojos. En los tratamientos del suelo y de cultivos de bajo porte, las extremidades inferiores son las más expuestas; por el contrario, en los tratamientos de vegetación en altura, la cara y las extremidades superiores son las que sufren mayor riesgo.
- Inhalación de aerosoles formados durante todo el período de aplicación.
- A mayor temperatura los riesgos de exposición tanto por vía dérmica como por vía inhalatoria son mayores.

Las principales medidas para la protección de los aplicadores son:

- Seguir escrupulosamente las instrucciones de aplicación indicadas en la etiqueta del producto a aplicar.
- Durante todo el período de exposición, vestir y emplear los equipos de protección individual (EPI) especificados en la ficha técnica y en la etiqueta del producto a aplicar.
- Una vez finalizada la aplicación, para evitar riesgos posteriores, los equipos de tratamiento, los medios de protección y el resto de útiles se limpiarán y se guardarán hasta la próxima aplicación, debidamente resguardados de los agentes atmosféricos.

4.6.9. Precauciones generales de carácter ambiental

En los tratamientos de parques y jardines, se adoptarán de forma general las siguientes medidas:

- A ser posible, se programarán los tratamientos en épocas con menor probabilidad de lluvias. Tener en cuenta siempre la predicción meteorológica a corto y medio plazo que ofrecen los servicios oficiales.
- Se cubrirán los puntos de agua susceptibles de contaminación, como fuentes u otros puntos de abastecimiento, de forma que se evite la contaminación durante la realización de los tratamientos.
- La cantidad de producto fitosanitario y el volumen de caldo a utilizar se calcularán de acuerdo a la dosis a aplicar y la dimensión de la zona a tratar, evitando sobrantes. Si finalmente aparecen sobrantes, se diluirán y aplicarán sobre la zona tratada.
- Las operaciones de mezcla y carga se realizarán en puntos alejados de las masas de agua superficiales y, en ningún caso, a menos de 25 metros de las mismas. En el caso que se utilicen equipos dotados de mezcladores-incorporadores de producto, la distancia podrá ser reducida a 10 m. No se realizarán dichas operaciones en lugares con riesgo de encharcamiento, escorrentía superficial o lixiviación.
- Solamente en el caso de que el pulverizador esté equipado de un dispositivo anti-retorno, se podrá proceder al llenado de depósito aspirando directamente desde pozos, reservas de agua en superficie, canales, acequias o cauces naturales.
- A fin de evitar contaminaciones por escorrentía, en superficies pavimentadas se tratarán únicamente los bordes y las juntas.

4.6.10. Normas técnicas

Se relacionan a continuación las series de normas técnicas internacionales que establecen los requisitos ambientales y los procedimientos de inspección periódica de los equipos de tratamientos fitosanitarios:

Normas ambientales:

EN ISO 16119-1	Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos – Requisitos y ensayos ambientales - Parte 1: General
EN ISO 16119-2	Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos – Requisitos y ensayos ambientales - Parte 2: Pulverizadores de barra y similares
EN ISO 16119-3	Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos – Requisitos y ensayos ambientales - Parte 3: Pulverizadores para cultivos arbóreos
EN ISO 16119-4	Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos – Requisitos y ensayos ambientales - Parte 4: Pulverizadores fijos y semimóviles

Normas de inspección:

EN ISO 16122-1	Inspección de pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos – Parte 1: General
EN ISO 16122-2	Inspección de pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos – Parte 2: Pulverizadores de barra y similares
EN ISO 16122-3	Inspección de pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos – Parte 3: Pulverizadores de cultivos arbóreos
EN ISO 16122-4	Inspección de pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos – Parte 4: Pulverizadores fijos y semimóviles



Arboretum Pius Font y Quer (Lleida)



5

BIBLIOGRAFÍA





Parque de la Ciutadella (Barcelona)

Obras generales

Alford, D.V. (2012) *Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers*. ISBN: 978-0-12-398515-6. Manson Publishing Ltd. 450 pg.

Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. (2015). *Llibre blanc sobre control de plagues en espais verds*. 152 pp.

Jullien, E. y Jullien, J. (2013). *Diagnostic et soins des plantes de jardin*. ISBN: 9782841386147. Ed. Ulmer. 320 pg.

Muñoz, C.; Perez, V.; Cobos, P.; Hernández, R. y Gerardo, A. (2011). *Sanidad Forestal*. ISBN: 9788484764236. Ed. Mundi-Prensa. 575 pg.

Nieto, J.M. y Mier, M.P. (1998). *Hemiptera, Aphididae I. Fauna Ibérica Vol. 11*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 424 pp.

Villalva, S. (2012). *Plagas y enfermedades de jard*ines. Mundi-Prensa. 366 pp.

Control integrado de plagas

Caballero, P.; Ferré, J. (Editores). (2001). *Bioinsecticidas: fundamentos y aplicaciones de Bacillus thuringiensis en el control integrado de plagas*. Phytoma España. Valencia. 318 pp.

Caballero, P.; López, M.; Williams, T. (Editores). (2001). *Los baculovirus y sus aplicaciones como bioinsecticidas en el control biológico de plagas*. Phytoma España. Valencia. 518 pp.

Chauvel, G. (2001). *Stratégies de protection des arbres d'ornament en ville. Comment déterminer et utiliser les seuils d'intervention*. Les thématiques de Phytoma. La défense des Végétaux N.1. La protection des végétaux en espaces verts: 44-51

Flint, M.L. (1998). *Pests of the Garden and Small Farm: A Grower's Guide to Using Less Pesticide*. ISBN: 0-520-21810-8. University of California Press. 276 pg.

García del Pino, F.; Mortón, A.; Shapiro, D. (2005). Los nematodos entomopatógenos agentes de control de plagas. En: Jacas, J.; Caballero, P. y Avilla, J. (eds.). *El control biológico de plagas y enfermedades: la sostenibilidad de la agricultura mediterránea*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I, Servei de Comunicació i Publicacions.

Garcia del Pino, F.; Morton, A. (2015). Orchard Applications of Entomopathogenic Nematodes in Spain pp 403-419. En: Campos, R. (Ed.). *Nematode Pathogenesis of Insects and Other Pests. Ecology and Applied Technologies for Sustainable Plant and Crop Protection*. Springer, Cham.

Garcia del Pino, F.; Morton, A.; Shapiro, D. (2018). Entomopathogenic nematodes as biological control agents of tomato pests. Pp: 269-282. En: *Sustainable Management of Arthropod Pests of Tomato*. pp. 269-282.

Grewal, P.S.; Ehlers, R.U.; Shapiro, D.I. (Eds.). (2005). *Nematodes as biocontrol agentes*. CABI. 528 pp.

Hajek, A. (2004). *Natural enemies. An introduction to biological control*. Cambridge University Press. UK. 378 pp.

Jacas, J.A.; Urbaneja, A. (Eds.). (2009). *Control biológico de plagas agrícolas*. Phytoma España. Valencia 496 pp.

Naranjo, S.E.; Gibson, R.L. (1996). Phytophagy in predaceous Heteroptera: effects on life history and population dynamics. En: Alomar, O.; Wiedenman, R.N. (eds.). *Zoophytophagous Heteroptera: Implications for life history and integrated pest management*. pp: 57-93. Entomological Society of America, Lanham, Maryland.

Pedigo, L.P.; Hutchins, S.H.; Higley, L.G. (1986). Economic injury levels in theory and practice. Annual Review of Entomology, 31: 341-368.

Pons, X.; Lumbierres, B. (2012). *Aplicación del control biológico en espacios verdes urbanos*. Phytoma España 242: 18-19.

Pons, X.; Lumbierres, B. (2013). *Control integrado de plagas en espacios verdes urbanos*. 12º Simposio de Sanidad Vegetal: hacia la gestión integrada de plagas. Sevilla 23-25 enero 2012. pp: 145-164. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Sevilla. 272 pp.

Pons X.; Lumbierres, B.; Hiernaux, L. (2017). *El concepto de umbral de tolerancia para la gestión integrada de plagas en espacios verdes urbanos*. Phytoma España 289: 50-53.

Raupp, M.J.; Shreswsbury, P.M.; Herms, D.A. (2010). *Ecology of herbivorous arthropods in urban landscapes*. Annual Review of Entomology 55: 19-38.

Shrewsbury, P.M.; Raupp, M.J. (2004). Biological control in woody ornamentals. En: Heinz, K.M.; Van Driesche, R.G.; Parrella, M.P. (Eds.). *Biocontrol in protected culture*. pp: 395-408. Ball Publishing. Batavia, Illinois.

Shreswsbury, P.M.; Leather, S.R. (2012). Using biodiversity for pests suppression in urban landscapes. En: Gurr, G.M.; Wratten, S.D.; Snyder, W.E.; Read, D.M.Y. (eds.). *Biodiversity and insect pestd: key issues for sustainable management*. 1ª ed. John Wiley and Sons Ltd. Chicheste. Pp: 293-308.

Van Lenteren, J. (2012). *The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but frustrating lack of uptake*. Biocontrol 57: 1-20.

Enfermedades

Chase, A.R.; Broschat. T.K. (Eds). (1991). *Diseases and disorders of ornamental palms*. APS Press. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA. 56 p.

Elliott, M.L.; Broschat, T.K.; Uchida, J.Y.; Simone, G.W. (Ed.). (2004). *Diseases and Disorders of Ornamental Palms*. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.

EPPO/OEPP. *Data Sheets on Quarantine Pests*. Bulletin OEPP/EPPO. Publicación electrónica: https://www.eppo.int/

Hansen, E.M.; Lewis, K.J. (2003). *Plagas y enfermedades de las coníferas*. The American Phytopathological Society. Traducción por Ediciones Mundi-Prensa de la versión original "Compendium of Conifer Diseases", por la American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA. 101 p. ISBN: 8484760677.

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords.). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. I.S.B.N.: 978-84-491-0954-6. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. *Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales*. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Madrid. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/app/observatorio-de-tecnologias-probadas/diagnostico/consulta.asp

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R.; Sánchez, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p. ISBN: 9788484764236.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A.; Archer, S.A. (Eds.). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p. ISBN: 9788471143587.

Torres, J. (1975). *Patología forestal. Principales enfermedades de nuestras especies forestales.* Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 270 p.

Malas hierbas

Herbario de Malas Hierbas, Universitat de Lleida: http://www.malesherbes.udl.cat/web-c.htm

Herbario de Malas Hierbas, Universidad Pública de Navarra: http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/familias_lista.htm

University of California Agriculture and Natural Resources (2007). Weed Management in Landscapes. Integrated Pest Management for Landscape Professionals and Home Gardeners. PEST NOTES Publication 7441.

Tratamientos fitosanitarios

EFSA (European Food Safety Authority). (2014). *Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products*. EFSA Journal 2014; 12(10):3874, 55 pp. Doi:10.2903/j.efsa.2014.3874 Available online: http://www.efsa.europa.eu/en/publications

Planas de Martí, S. (2013). *Aplicación sostenible de productos fitosanitarios*. ISBN 978-84-936032-7-4. Eumedia SA. 317 pp.



6

LEGISLACIÓN





Jardín invernadero de la estación de Atocha (Madrid)

Unión Europea

- Directiva 89/686/CEE sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual (DOCE 30-12-1989).
- Directiva 2000/60/CE marco del agua (DOCE 22.12.2000).
- Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (DOUE 09.06.2006).
- Directiva 2009/128/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de octubre de 2009 por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas (DOCE 24.11.2009).
- Reglamento (CE) 1107/2009 relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo (DOCE 24.11.2009).
- Directiva 2009/127/CE por la que se modifica la Directiva 2006/42/CE en lo que respecta a las máquinas para la aplicación de plaguicidas (DOCE 25.11.2009).
- Reglamento (UE) 545/2011 sobre los requisitos sobre datos aplicables a los productos fitosanitarios (DOCE 11.06.2011).
- Reglamento UE 547/2011 sobre etiquetado de los productos fitosanitarios (DOCE 11.06.2011).

España

- Real Decreto 1407/1992 por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual (BOE 28.12.1992).
- Real Decreto 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE 01.05.2001).
- Real Decreto 1416/2001 sobre envases de productos fitosanitarios (BOE 28.12.2001).
- Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal (BOE 21.11.2002).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE 11.10.2008).
- Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios (BOE 09.12.2011).
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas (BOE 17.03.2012).
- Orden AAA/1053/2012 por la que se designa el Laboratorio Nacional de Referencia de Inspecciones de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios (BOE 21.05.2012).
- Real Decreto 1311/2012 por el que se establece el marco de actuación para conseguir el uso sostenible de los productos fitosanitarios (BOE 15.09.2012).
- Orden AAA de 13 de diciembre de 2012 por la que se aprueba el Plan de Acción Nacional para el Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios.
- Real Decreto 951/2014, de 14 de noviembre, por el que se regula la comercialización de determinados medios de defensa fitosanitaria.
- Real Decreto 971/2014, de 21 de noviembre, por el que se regula el procedimiento de evaluación de productos fitosanitarios (DOCE 3/12/2014).



7

LISTADO DE FICHAS DE PLAGAS Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO





Jardins Mossén Costa i Llobera (Barcelona)

Artrópodos

Página

Paranthrene tabaniformis Rott. y *Sesia apiformis* Clerck (BARRENADORES DE CHOPOS Y SAUCES) 79
Thaumetopoea pityocampa Denis & Schiffermüller (PROCESIONARIA DEL PINO) 83
Paysandisia archon Burmeister (ORUGA BARRENADORA DE LAS PALMERAS) 87
Cameraria ohridella (Deschka & Dimic) (CAMERARIA O MINADORA DE LA HOJA DEL CASTAÑO DE INDIAS) 91
Cacyreus marshalli Butler. (TALADRO DEL GERANIO) 95
Xanthogaleruca luteola Müller (GALERUCA DEL OLMO) 99
Tomicus spp. y otros escolítidos (PERFORADORES DE LOS PINOS) 103
Scolytus Scolytus F., *Scolytus multistriatus* Mashram, *Scolytus kirschii* Skal. (ESCOLÍTIDOS DEL OLMO) 107
Rhynchophorus ferrugineus Olivier (PICUDO ROJO DE LAS PALMERAS) 109
Diocalandra frumenti Fabricius (PICUDÍN DE LAS PALMERAS) 113
Dryomia lichtensteini F. Löw (CECIDÓMIDO DE LAS HOJAS DE LA ENCINA) 115
Heliothrips haemorrhoidalis Bouché (TRIPS DE LOS INVERNADEROS) 117
Metcalfa pruinosa Say (METCALFA) 119
Cacopsylla pulchella Löw (PSILA DEL CERCIS) 123
Platycorypha nigrivirga Burckhardt (PSILA DE LA TIPUANA) 127
Acizzia jamatonica (Kuwayama) (PSILA DE LA ALBIZIA) 131
Trioza alacris Flor (PSILA DEL LAUREL) 135
Macrohomotoma gladiata Kuwayama (LA PSILA DEL FICUS) 137
Psylla buxi L. (PSILA DEL BOJ) 141
Ctenarytaina eucalypti Maskell, *Ctenarytaina spatulata* Taylor y *Glycaspis brimblecombei* Moore (PSILAS DEL EUCALIPTUS) 143
Aleurothrixus floccosus Maskell (MOSCA BLANCA DE LOS NARANJOS) 147
Aleurodicus dispersus Russell y *Lecanoideus floccissimus* Martin et al. (MOSCAS BLANCAS ESPIRALES). 151
Eucallipterus tiliae L. (PULGÓN DEL TILO) 155
Aphis gossypii Glover *y Aphis catalpae* Mamontova (PULGONES DE LA CATALPA) 159
Aphis Craccivora Koch (PULGÓN DE LAS ACACIAS Y OTRAS FABÁCEAS) 163
Chaitophorus sp., *Pemphigus* sp., *Phloeomyzus passerini* Signoret (PULGONES DE ÁLAMOS Y CHOPOS) 167
Tinocallis sp., *Tetraneura ulmi* L. y *Eriosoma lanuginosum* Hartig (PULGONES DE LOS OLMOS) 171
Aphis gossypii Glover y *Aphis punicae* Passerini (PULGONES DEL GRANADO) 175
Myzus cerasi Fabricius y *Phorodon humuli* Schrank (PULGONES DE CEREZOS) 179
Cinara cedri Mimeur *y Cinara* (*Cedrobium*) *laportei* Remaudière (PULGÓN DEL CEDRO) 183
Cinara cupressi Buckton (PULGÓN DE LOS CIPRESES) 187
Aphis nerii Boyer de Fonscolombe y *Aphis fabae* Scopoli (PULGONES DE LA ADELFA) 191
Macrosiphum rosae L. y *Rhodobium porosum* Sanderson (PULGONES DEL ROSAL) 195
Takecallis sp. y *Melanaphis bambusae* Fullawa (PULGONES DEL BAMBÚ) 199
Planococcus citri Risso (COTONET) 203
Planococcus vovae Nasonov, *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzeti, *Phenacoccus peruvianus* Granara de Willink y *Pseudococcus viburni* Signoret (OTROS PSEUDOCÓCCIDOS DE INTERÉS) 207
Protopulvinaria pyriformis Cockerell y *Aonidia lauri* Bouché (COCHINILLAS DEL LAUREL) 211
Unaspis euonymi Comstock (COCHINILLA DEL EVÓNIMO) 215
Eriococcus buxi Fonscolombe (COCHINILLA DEL BOJ) 217
Pulvinaria floccifera Westwood (COCHINILLA DE LA CAMELIA) 219
Eotetranychus tiliarum Hermann (ÁCARO DEL TILO) 221
Stenacis triradiatus Nal. (ÁCARO DEL SAUCE) 223

Cydalima perspectalis Walker (LA ORUGA DEL BOJ) 225
Cacoecimorpha pronubana Hübner (LA CACOECIA O GUSANO DEL CLAVEL) 229
Corythucha ciliata Say (EL TIGRE DEL PLÁTANO) 233
Phyllopertha horticola Linnaeus (GUSANO BLANCO) 237
Melolontha melolontha Linnaeus (GUSANO BLANCO) 239
Tipula oleracea Linnaeus, *Tipula paludosa* Meigen (LARVAS DE TIPULAS) 241

Enfermedades

Pestalotiopsis funerea (Desm.) Steyaert y *Seiridium cardinale* (Desm.) Steyaert (CHANCRO DEL CIPRÉS) . 245
Ophiostoma novo-ulmi Brasier y *Ophiostoma Ulmi* (Buisman) Nannf (GRAFIOSIS DEL OLMO) 249
Teleomorfo: *Apiognomonia* veneta (Sacc. & Speg) Hönel., Anamorfo: *Discula platani* (Peck) Sacc. (ANTRACNOSIS DEL PLÁTANO DE SOMBRA O DE PASEO) 253
Teleomorfo: *Microsphaera platani* Howe., Anamorfo: *Oidium* sp. (OÍDIO DEL PLÁTANO DE SOMBRA O DE PASEO) 257
Teleomorfo: *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr., Anamorfo: *Endotiella* Sacc (CHANCRO DEL CASTAÑO) 261
Graphiola phoenicis (Moug) Poit (FALSO CARBÓN DE LA PALMERA) 265
Nalanthamala vermoesenii (Biourge) Schroerst (PODREDUMBRE ROSA DE LA PALMERA) 269
Melampsora allii-populina Kleb. y *Melampsora larici-populina* Kleb (ROYA DEL CHOPO) 273
Biscogniauxia mediterránea (de Notaris) Kuntze (Telemorfo), *Botrytis sylvatica* Malençon & Malençon (PLACA CARBONOSA DEL ALCORNOQUE Y ROBLE) 277
Sphaeropsis sapinea (Fr.) Dyko & Sutton (MUERTE PROGRESIVA DE LOS PINOS) 281
Erwinia amylovora (Burrill) Winslow et al. (FUEGO BACTERIANO DE LAS ROSÁCEAS) 285
Coleosporium tussilaginis (Pers.) Lév (ROYA DEL PINO O ROYA VESICULOSA) 291
Fusarium oxysporum f. sp. *canariensis* Mercier & Louvet; *Fusarium proliferatum* (Matsushima) Niremberg (FUSARIOSIS DE LAS PALMERAS) 295
Pestalotiopsis palmarum (Cooke) Steyaert (MANCHAS DE LAS HOJAS DE LAS PALMERAS) 299
Erysiphe clandestina Biv. y *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév (OÍDIO DEL OLMO) 303
Cyclaneusma minus (Butin) Di Cosmo, Peredo & Minter (CAÍDA DE LAS ACÍCULAS DEL PINO) 307
Thyriopsis halepensis (Cooke) Theiss. & Syd. (SECA DE LAS ACÍCULAS DEL PINO) 311
Pseudomonas savastanoi pv. *nerii* (Janse) Young et al. (TUBERCULOSIS DE LA ADELFA) 315
Armillaria mellea (Vahl) Kummer (PODREDUMBRE DE RAÍCES) 319

Malas hierbas

Amaranthus retroflexus L. (BLEDO, MOCO DE PAVO) 325
Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus (BOLSA DE PASTOR) 327
Chenopodium album L. (CENIZO) 329
Parietaria judaica L. (PARIETARIA, HIERBA CARACOLERA) 331
Portulaca oleracea L. (VERDOLAGA, SIEMPRE VIVA) 333
Tribulus terrestris L. (ABROJO) 335
Cardamine hirsuta L. (MASTUERZO AMARGO) 337
Urtica urens L. (ORTIGA) 341
Cardaria draba (L.) Desv. (DRABA, BABOL) 343
Cirsium arvense (L.) Scop. (CARDO) 345
Convolvulus arvensis L. (CORREGÜELA) 347
Galium aparine L. (AMOR DEL HORTELANO) 349
Malva sylvestris L. (MALVA) 351

Oxalis spp. (OXALIS, TRÉBOL DE CUATRO HOJAS) 353
Stellaria media L. (PAMPLINA, MORRÓ) 355
Taraxacum officinale Weber (DIENTE DE LEÓN) 357
Trifolium repens L. (TRÉBOL BLANCO) 359
Digitaria sanguinalis (L.) Scop (DIGITARIA, PATA DE GALLINA) 361
Poa annua L. (POA) 363
Cynodon dactylon L. (Pers.) (GRAMA COMÚN) 365
Sorghum halepense (L.) Pers. (SORGO) 367
Cyperus rotundus L. (JUNCIA, CASTAÑUELA) 369
Equisetum ramossisimum Desf. (COLA DE CABALLO) 371
Cuscuta campestris L. (CUSCUTA, CABELLOS) 373

Equipos de aplicación de fitosanitarios

BOQUILLAS - CUADRO RESUMEN 377
PULVERIZADOR DE MOCHILA DE PRESIÓN SOSTENIDA 379
PULVERIZADOR DE MOCHILA DE PRESIÓN PREVIA 383
PULVERIZADOR CENTRÍFUGO ACCIONADO ELÉCTRICAMENTE 385
PULVERIZADOR DE MOCHILA CON ASISTENCIA DE AIRE 387
PULVERIZADOR DE CARRETILLA 389
PULVERIZADOR DE BARRA 391
PULVERIZADOR HIDRONEUMÁTICO 393
PULVERIZADORE DE CAÑÓN 395
ENDOTERAPIA (INYECCIÓN EN EL TRONCO) 397
QUIMIGACIÓN 399



ANEXO I

Fichas de artrópodos





Parque de la Ciutadella (Barcelona)

Paranthrene tabaniformis Rott. y *Sesia apiformis* Clerck (BARRENADORES DE CHOPOS Y SAUCES)



1. Adulto de *P. tabaniformis*



2. Larva de *P. tabaniformis*



3. Adultos de *S. apiformis*



4. Orificios de salida de *S. apiformis*

Fotografías: Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute, Bugwood.org (1 y 2), Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (3), Luís Núñez Vázquez (4)

Descripción

Las dos especies, *Paranthrene tabaniformis* Rott. y *Sesia apiformis* Clerck, son lepidópteros de la familia Sessiidae cuyas larvas son xilófagas y excavan galerías en troncos y ramas de salicáceas y de otros árboles como alisos y abedules.

Las mariposas de las dos especies tienen aspecto de avispas y sus alas carecen de escamas.

La hembra de *P. tabaniformis* mide 2,5-3,5 cm de envergadura, siendo un poco más pequeño el macho. La coloración del cuerpo es negra y amarilla en anillos alternos. Las alas anteriores son alargadas, de color marrón-rojizo; las posteriores son transparentes y más anchas. Las mariposas vuelan entre mayo y agosto. Las hembras efectúan la puesta en las ramas y en el tronco. Las orugas son de color blanco, y pueden llegar a medir 25 mm. En el último segmento presentan dos ganchos. Las larvas neonatas se introducen en ramas o tronco, primero de forma superficial para penetrar más tarde hacia el interior excavando una galería ascendente. Durante el invierno paraliza la actividad que reemprende en primavera, alargando y engrosando la galería. Pupa en una cámara que construye cerca de la corteza, lo que permite al adulto salir al exterior.

Los adultos de *S. apiformis* son parecidos a las de *P. tabaniformis*. Las mariposas vuelan entre mayo y mediados de julio. Tienen las alas anteriores y posteriores transparentes. Las hembras pueden alcanzar los 45 mm de envergadura y son más grandes que los machos. Hacen la puesta en la base del tronco de los árboles o sobre las raíces que están próximas a su base. Las larvas neonatas se introducen en las grietas de la corteza, donde empiezan a alimentarse del cambium; posteriormente realizan galerías descendentes que van aumentando de tamaño a medida que

la larva crece. Son de color marfil, con la cabeza marrón claro y la frente en forma de corazón, lo que la diferencia de *P. tabaniformis*. Asimismo, poseen un único gancho al final del abdomen, mientras que *P. tabaniformis* tiene dos. Las larvas pueden medir hasta 55 mm en su último estadio. Pasan el invierno en estado larvario y en primavera pupan.

Síntomas y daños

Los barrenadores de la madera debilitan a los chopos, sauces y demás árboles atacados. En áreas urbanas un daño importante es que los troncos y, sobre todo, las ramas taladradas pierden resistencia mecánica y se rompen con facilidad, lo que puede poner en peligro a personas y dañar automóviles o mobiliario urbano.

Las galerías de *P. tabaniformis* se localizan con relativa facilidad al tener en el tronco o las ramas orificios con serrín característico, impregnado de savia y de color rojizo. Algunas ramas presentan abultamientos característicos.

También pueden observarse los exuvios de las crisálidas que quedan en la corteza a medio salir.

Periodo crítico para la especie vegetal

Los árboles jóvenes son más susceptibles.

Seguimiento y estimación de riesgo

Inspección de troncos para detectar orificios de galerías y/o restos de exuvios.

Existen feromonas sexuales para el seguimiento de *P. tabaniformis* y *S. apiformis*.

Medidas de prevención y/o culturales

Tala de ramas con riesgo de caída.

Podas y eliminación de ramas afectadas en invierno, cuando son fáciles de detectar.

Umbral/Momento de intervención

El umbral no se han descrito, el momento de intervención será a criterio del técnico según muestreo y acción de enemigos naturales.

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

Como enemigos naturales existen pájaros insectívoros que son depredadores de orugas y crisálidas.

Se han descrito parasitoides de *P. tabaniformis* pertenecientes a la familia de los icneumónidos.

Medios biotecnológicos

Existen feromonas sexuales para el seguimiento de *P. tabaniformis* y *S. Apiformis*.

Medios químicos

Los tratamientos químicos deberían hacerse cuando se detecten adultos volando (Mayo-Julio). En ecosistemas urbanos el tratamiento químico se puede llevar a cabo introduciendo en las perforaciones del tronco fragmentos de algodón impregnados con una solución acuosa de insecticida, o inyectar el producto con una jeringuilla, tapando el orifico.

Aplicación de insecticidas mediante endoterapia. Las aplicaciones deben ser realizadas por empresas especializadas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Pérez, V.; Hernández, R.; Martín ,E.; López, M.; Ibarra, N. y Cañada; J.F. (2002). *Oruga perforadora de los chopos.* Informaciones Técnicas 1/2002. Dirección General del Medio Natural. Servicio de estudios, Coordinación y defensa Contra Incendios Forestales. Gobierno de Aragón. 4pp.

Rojo, M. y Vives J.M. (1990). *Eruga perforadora del pollancre*. Fitxa 15. Servei de Protecció dels Vegetals. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. 2pp.

Rueda J. y García J.L. (2018). *Paranthrene tabaniformis* Rott, *taladro del chopo*. Junta de castilla y León, Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Valladolid, 8 pp.



Thaumetopoea pityocampa Denis & Schiffermüller (PROCESIONARIA DEL PINO)



1. Oruga



2. Adulto



3. Característica procesión de orugas



4. Agrupación de orugas previa al enterramiento



5. Bolsones donde se refugian del frío y durante el día



6. Bolsón sedoso



7. Daños producidos por las orugas en 1er estadio



8. Puesta de huevos en cilindro o canutillo sobre un par de acículas



9. Detalle de orugas en 4° y 5° estadio

Fotografías: Matilde Eizaguirre Altuna (1 y 2), Belén Lumbierres Bardají (3), Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos. Junta de Castilla y León (4, 7, 8 y 9), Xavier Pons Domènec (5 y 6)

Descripción

La procesionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera, Thaumetopoeidae) es una especie monófaga sobre *Pinus* sp. (también puede atacar cedros) que se encuentra ampliamente distribuida en el área mediterránea.

Los adultos tienen las alas de color ceniza con tres líneas negras en zigzag. Las alas posteriores son más claras y presentan una pequeña mancha oscura en la parte inferior. Las hembras miden de 35 a 45 mm de envergadura, tienen las antenas filiformes y el final del abdomen redondeado. Los machos son más pequeños, presentan antenas plumosas y el abdomen acaba con una especie de plumero.

Las hembras ponen los huevos recubiertos de escamas en las acículas de los pinos, formando un cilindro de aproximadamente 3 cm de longitud. Las larvas pasan por cinco estadios. Las del primero son verdosas, con la cabeza negra. Posteriormente adquieren una coloración oscura con pelos de tonalidades blancas, amarillas y rojas, que dan a la oruga un aspecto característico. A partir del tercer estadio larvario presentan pelos urticantes.

Las mariposas adultas aparecen a lo largo del verano. Se aparean y las hembras hacen la puesta al final del verano, de la que nacen las larvas pasadas unas semanas. Las larvas son gregarias y primero forman unos nidos provisionales, muy tenues, que van cambiando de sitio hasta que establecen el bolsón definitivo, orientado al sur. Pasan el otoño e invierno como orugas que se alimentan durante la noche, saliendo de sus bolsones al atardecer cuando las temperaturas están por encima de 10 ˚C. Durante el día se refugian en el bolsón sedoso, cuidadosamente orientado, que conserva una temperatura superior a la temperatura exterior cuando hace frío. En febrero o marzo, las larvas han alcanzado su máximo desarrollo y salen de los nidos para pupar en el suelo. Bajan de los árboles formando las características procesiones y se desplazan por el suelo hasta encontrar un lugar adecuado para enterrarse y pupar. Las pupas enterradas entran en diapausa que puede ser corta, de forma que los adultos pueden aparecer el verano siguiente, o larga, de forma que las pupas pueden permanecer en enterradas en el suelo un año o más.

Síntomas y daños

Aunque pueden causar defoliación de los pinos, los daños más importantes en espacios verdes urbanos son los relacionados con la estética del árbol o la peligrosidad que suponen los pelos y las propias larvas urticantes para las personas y animales domésticos.

Período crítico para la especie vegetal

Es una plaga que causa daños al árbol en invierno. En parques y jardines públicos o privados el mayor riesgo se produce cuando las larvas están muy desarrolladas en los nidos o cuando realizan las procesiones de enterramiento.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación de los árboles.

Instalación de trampas de feromonas para el seguimiento de vuelos.

Medidas de prevención y/o culturales

En caso de la creación de parques o la reposición de árboles no plantar las especies de pinos más sensibles.

Fomento de enemigos naturales autóctonos: pájaros, murciélagos y parasitoides.

Trampas para captura de larvas cuando bajan pinos (prevención próximo año).

Trampas de luz negra para captura de adultos.

Corte y destrucción de las bolsas por inmersión en agua, quema de los mismos u otros procedimiento. Es muy importante trabajar con el viento de espalda y llevar elementos de protección de manos y ojos para evitar los efectos urticantes de los pelos de las orugas.

Umbral/momento de intervención

En espacios verdes urbanos dependerá de la ubicación y uso del espacio verde en cuestión.

En parques con zonas de juego o colegios se recomienda la eliminación de los nidos desde su detección o cuando son más visibles en noviembre-diciembre.

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

Enemigos naturales: Depredadores como los murciélagos y las aves insectívoras actúan como enemigos naturales de ésta plaga.

Microorganismos: Cuando la densidad de plaga es muy elevada en los nidos se desarrollan de manera natural enfermedades que afectan a las larvas.

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

Medios biotecnológicos

Captura masiva de machos con feromonas en verano.

Confusión sexual con feromonas para evitar apareamiento en verano.

Medios físicos

La instalación de cajas nido para pájaros y/o murciélagos favorece la acción de los depredadores señalados anteriormente.

Medios químicos

El estado más vulnerable es el de larva joven del principio de otoño: finales de septiembre-octubre.

Tratamientos contra orugas jóvenes basados en reguladores de crecimiento de insectos.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Dajoz, R. (2001). *Entomología forestal. Los insectos y el bosque*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 548 p.

Martin, J.C.; Pringarbe, M.; Correard, M; Turion, N.; Gilg, O. y Jean, F. (2016). *Des nichoirs à mésange contre la processionnaire du pin*. Phytoma, La Santé des Végétaux, 697: 20-25.

Montoya, R.; Hernández, R.; Pérez V. y Martín, E. (2002). *Procesionaria del pino Thaumetopoea pityocampa* Den. & Schiff. *Lepidoptera, Fam. Thaumetopoeidae*. Dirección general del Medio Natural. Servicio de estudios, Coordinación y defensa Contra Incendios Forestales. Informaciones Técnicas 2/2002. 6 pp.

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 págs.

Romanyk, N. y Cadahía, D. (2002). *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*. SECF. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Servei de Protecció dels Vegetals. (1987). *La processionària del pi Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Fitxa Tècnica 06. Departament d'Agricultura, Ramaderia i pesca. Direcció General de Producció i Indústries Agro-Alimentàries. Generalitat de Catalunya. 2 pp.

Servei de Sanitat Forestal. (2006). *Especial lluita contra la processionària*. 2ª ed. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca. Direcció general d'Espais Natural i Biodiversitat. Departament de Medi Natural. Govern de les Illes Balears. 5 pp.

Servei de Sanitat Vegetal. (2011). *Lluita contra la processionària del pi Thaumetopoea pityocampa*. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya. 2 pp.

Paysandisia archon Burmeister (ORUGA BARRENADORA DE LAS PALMERAS)



1. Larva



2. Adulto



3. Daños en tronco de palmera



4. Palmera afectada



5. Daños en hoja



6. Orificios de salida con serrín

Fotografías: Rafael Espert Moreno, biodiversidadvirtual.org (1 y 2), Victor Sarto i Monteys (3, 4 y 6), Xavier Pons Domènec (5)

Descripción

El barrenador de las palmeras *Paysandisia archon* Burmeister es un lepidóptero de la familia Castniidae de origen sudamericano que se introdujo en Europa con la importación de palmeras de Argentina. Actualmente está extendida por la costa mediterránea, afectando a palmeras en España (Cataluña, Valencia, Islas Baleares, etc.), Francia, Italia, Grecia y otros países de Europa no tan meridionales.

El adulto es una mariposa diurna de tamaño grande, con envergadura alar de 8 a 10 cm, siendo las hembras un poco más grandes que los machos. Las alas anteriores son de color aceitunado oscuro y las posteriores son anaranjadas, con una amplia banda negra que contiene entre 5 y 6 manchas blancas. Los dos sexos vuelan de día y viven de 2 a 4 semanas. Las hembras pueden poner hasta 150 huevos y la puesta se hace aisladamente entre las fibras de la corona de la palmera a 1-2 cm de profundidad. Los huevos son rosados y recuerdan un grano de arroz. Las orugas de primer estadio son también rosadas y con largas sedas, después de la primera muda se convierten en blancas y las sedas son casi invisibles. Las orugas al nacer empiezan a hacer una galería y ya no abandonará la planta hasta el estado adulto. Pasan por 9 estadios larvarios que van de los 5 mm a los 8 cm de longitud. En la fase final de su desarrollo la oruga abre una galería con salida al exterior que conecta con una cámara más interior donde pupará. La pupa es obtecta y está protegida por un capullo realizado con fibras del tallo.

El ciclo biológico puede ser anual o bianual. Inverna como larva de cualquier estadio en el interior de la palmera. Las orugas nacidas en junio-julio, originarán el adulto en mayo-junio del siguiente año, lo que daría un ciclo anual completo. Sin embargo, algunas orugas nacidas en septiembre-octubre originarán el adulto en mayo-junio del segundo año, con lo que se daría un ciclo bianual.

Síntomas y daños

Afecta a diversas especies de palmeras: *Chamaerops* sp., *Trachycarpus fortunei*, *Washingtonia* sp., *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, y otras.

La detección del ataque no es fácil. Los síntomas son casi inapreciables cuando el ataque es muy reciente y las larvas se encuentran en los primeros estadios de desarrollo o hay pocas larvas por palmera. Los síntomas más apreciables son los agujeros que hace la larva a la hoja cuando ésta aún no se ha desplegado y la presencia de palmas secas. Se puede observar serrín en la corona, en zonas exteriores del tronco o en la base. Puede darse también la presencia de capullos o exuvios de crisálidas.

En ataques graves puede haber deformaciones del tronco, secado anormal de las palmas centrales que aún no se han desplegado y desarrollo de yemas axilares. En estos casos las palmeras quedan muy afectadas y pueden morir.

Período crítico para la especie vegetal

Durante el vuelo de adultos.

Estado más vulnerable de la plaga

Adultos y larvas jóvenes.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreos mensuales de marzo a noviembre en viveros y zonas afectadas o de riesgo.

Medidas de prevención y/o culturales

Al ser un organismo de cuarentena hay que aplicar las medidas establecidas en la legislación.

Las palmeras de nuevas plantaciones deben tener el correspondiente pasaporte fitosanitario en regla.

Inmovilización de palmeras en viveros afectados.

Eliminación de palmeras muertas y destrucción por quema del material afectado.

Tratamientos preventivos para evitar la infestación.

Umbral/Momento de Intervención

Es necesario prevenir la infestación.

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

Aplicación de nematodos entomopatógenos.

Medios químicos

Los tratamientos químicos deben aplicarse sobre la parte superior del estipe y el área de crecimiento apical, de tal manera que el caldo penetre en las galerías que el insecto haya efectuado en el estipe.

Los insecticidas pueden asimismo incorporarse al estipe a través de endoterapia. Las aplicaciones deben ser realizadas por empresas especializadas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Núñez, L. (2013). *Evolución del ataque de la Paysandisia archon* (Burmeister, 1880) *sobre los palmitos (Chamaerops humulis) de las Islas Baleares*. 6º Congreso Forestal Español. Vitoria-Gasteiz, 10-14 junio 2013. Sociedad Española de Ciencias Forestales. 7 pp.

Sarto, V. (2013). *Paysandisa archon (Castniidae): description, biological cycle, behaviour, host plants, symptoms and damages*. AFFP – Palm Pest Mediterranean Conference. Nice, 16, 17 and 18 January 2013. 18 pp.

Sarto, V.; Aguilar, L. (2003). *L'eruga barrinadora de les palmeres Paysandisia archon* (Burmeister, 1880). Fitxa 50. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i pesca. Servei de Sanitat Vegetal. 2pp.

Sarto, V.; Aguilar, L. (2005). *The castniid palm borer, Paysandisia archon* (Burmeister, 1880)*, in Europe: comparative biology, pest status and possible control methods (Lepidoptera: Castniidae).* Nach. Entomol. Ver. Apollo, N.F. 26: 61.94.



Cameraria ohridella (Deschka & Dimic) (CAMERARIA O MINADORA DE LA HOJA DEL CASTAÑO DE INDIAS)



1. Árbol afectado



2. Daños en hoja



3. Daños en foliolo



4. Daños en hojas



5. Adulto



6. Larva

Fotografías: Xavier Pons Domènec (1), Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra (2 y 3), Gloria Arribas Carrasco (4), Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute, Bugwood.org (5 y 6)

Descripción

La minadora de las hojas del castaño de Indias, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, es un lepidóptero de la familia de los gracilláridos. La primera cita del insecto proviene de Macedonia en 1985. Actualmente se encuentra extendida por Europa y en los países centroeuropeos hace más de dos décadas que causa daños importantes. La primera cita del insecto en España se refiere a 2002 en el parque del Retiro de Madrid y se cree que llegó con árboles procedentes de Italia.

El adulto es un microlepidóptero de 7-8 mm de envergadura alar. Las alas anteriores son de color ocre-rojizo y presentan cuatro franjas plateadas transversales. Las alas posteriores son grises, muy estrechas y de ellas surgen pelos largos y finos. Las hembras ponen los huevos en el haz de las hojas. Las larvas son de color blanco-verdoso y pueden llegar a medir 5 mm de longitud. La larva neonata es ápoda y excava una galería en el parénquima de la hojas donde tendrá lugar todo el desarrollo larvario. Primero se alimenta del contenido de las células del parénquima. A partir del cuarto estadio larvario la larva presenta patas torácicas y falsas patas abdominales y en este

estadio es cuando devora el parénquima foliar, engrandeciendo la mina que se convierte en una mancha irregular de 3-4 cm de longitud, situada entre dos nervios de la hoja. En la propia mina, la larva teje una especie de manto circular de seda bajo el cual crisálida. La pupa es de color marrón. Posteriormente emerge el adulto. Puede tener varias generaciones anuales en función de las condiciones climáticas. La invernación se produce en estado de pupa en las hojas que caen al suelo, saliendo los adultos la primavera siguiente.

Síntomas y daños

Las hojas atacadas presentan minas que decoloran primero el parénquima y lo necrosan después. Estas minas se encuentran entre dos nervios, tiene una forma irregular y su longitud puede ser de hasta 4 cm de longitud. En una sola hoja puede haber numerosas minas.

Los árboles atacados toman una tonalidad parda y pierden las hojas prematuramente, lo que supone un daño estético muy importante.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación continuada de las plantas.

Seguimiento con trampas de feromonas.

Medidas de prevención y/o culturales

Eliminar las hojas caídas durante el otoño lo antes posible para que no sean dispersadas por el viento, no sólo debajo del árbol sino en todo el jardín o parque con castaños de Indias. Las hojas recogidas se deben enterrar, quemar o compostar para matar a las crisálidas invernantes.

Umbral/Momento de Intervención

No se ha definido.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Enemigos naturales: Se ha determinado el himenóptero eulófido parasitoide *Minotetrastichus frontalis* registrándose, en el centro de España, niveles elevados de parasitismo de larvas.

Se han citado algunas especies de pájaros depredadores aunque su capacidad de control parece ser limitada.

Medios químicos

Se deberán aplicar contra los adultos de la primera generación.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Olivella, E. (2005). *Biologia d'una nova plaga del castanyer d'Índia al Vallès Oriental (Cameraria ohridella, Gracillaridae, Lepidoptera)*. VI trobada d'estudiosos del Montseny, pp. 111-114.

Olivella, E.y Pagola-Carte, S. (2010). *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 *(Lepidoptera: Gracillariidae), una plaga minadora del castaño de Indias (Aesculus hippocastaneum), llega al País Vasco*. Heteropterus Revista de Entomología 10: 177-183.

Pérez-Otero y R.; Mansilla, J.P. (2012). *Primer registro de Cameraria ohridella* Deschka y Dimic, 1986 *(Lepidoptera: Gracillariiae) para Galicia (NO de la Península Ibérica)*. Arquivos Entomolóxicos 7: 205-207.

Sarto, V. y Vives, J.M. (2005). *La minadora de fulla Del castanyer d'Índia Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986. Fitxa 53. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Servei de Sanitat Vegetal. 2pp.

Villalba, S. y Del Estal, P. (2003). *Presencia en España de Cameraria ohridella* Deschka & Dimic *(Lepidoptera: Gracillariidae) plaga del castaño de Indias*. II Congreso Nacional de Entomología Aplicada. IX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Ávila, 20-24 de octubre 2003.



Cacyreus marshalli Butler. (TALADRO DEL GERANIO)



1. Adulto de *C. marshalli*



2. Adulto de *C. marshalli*



3. Larva entrando en un tallo



4. Larva entrando en un brote



5. Crisálida de *C. marshalli*



6. Daños en un tallo

Fotografías: Rafael Espert Moreno, biodiversidadvirtual.org (1 y 2), Victor Sarto i Monteys (3, 4 y 6), Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra (5)

Descripción

El taladro o barrenador del geranio (*Cacyreus marshalli Butler*), originario de sudeste de África, es un lepidóptero de la familia de los licénidos que se alimenta de plantas de los géneros *Pelargonium* sp. y *Geranium* sp. Algunas informaciones indican que los geranios de olor y los de enredadera están menos afectados, pero se han descrito numerosas diferencias de comportamiento de *C. marshalli* entre variedades.

El adulto tiene una envergadura alar de 18 a 30 mm. La cara superior de las alas es de color marrón oscuro con un ribete blanco en los bordes y en la cara inferior presenta un mosaico con bandas alternas de coloración marrón y blanca. Las alas posteriores tienen una cola característica. La larva recién emergida es blanquecina pero posteriormente adquiere un color verdoso sobre el que muestra tres franjas longitudinales rosadas. Presentan pelos de color blanco que recubren toda la parte dorsal del cuerpo. La pupa o crisálida es también peluda, primero es de color verde claro y se oscurece hasta ser marrón pocos días antes de la emergencia del adulto.

La hembra efectúa la puesta sobre la parte aérea del geranio, preferentemente sobre los capullos florales. La oruga neonata se introduce rápidamente en la planta y permanece en el capullo hasta el segundo estadio larvario. El 3er y 4° estadios larvarios son endófitos facultativos. Si los capullos florales son abundantes se los comen desde fuera; si no lo son, las orugas se introducen en los tallos principales del geranio teniendo nuevamente un comportamiento endófito. Una vez en el interior del tallo lo horadan en sentido descendente. Las galerías de alimentación son colonizadas por hongos que contribuyen al deterioro general de la planta. La pupación se produce en el exterior del geranio. Según las zonas y la climatología puede tener de 4 a 6 generaciones al año. Inverna como larva. La primera generación aparece a mediados de marzo y la última a finales de octubre.

Síntomas y daños

Los capullos florales, sus pedicelos y el pedúnculo de la inflorescencia presentan un aspecto ennegrecido y vacío al tacto. Los tallos afectados están también ennegrecidos, con la parte superior muerta, seca o muy deteriorada. El ataque a los tallos es el más grave ya que puede suponer la muerte del geranio.

Período crítico para la especie vegetal

No hay un período especialmente crítico. De hecho, las variedades susceptibles están siempre expuestas al ataque.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación continuada de las plantas.

Empleo de trampas cromotrópicas.

Medidas de prevención y/o culturales

Plantar variedades poco susceptibles al barrenador.

Plantación de plantas libres del insecto.

En pequeñas superficies (balcones, terrazas y pequeños jardines) cortar y destruir las inflorescencias y tallos afectados cuando se detecte la plaga. Posteriormente, si es posible, debe utilizarse algún medio químico.

Umbral/Momento de Intervención

No se ha definido.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Enemigos naturales: No se conocen enemigos naturales efectivos. En laboratorio se ha observado que *Trichogramma evanescens* puede desarrollarse en huevos de *C. marshalli* pero no en condiciones naturales.

Microorganismos: Algunos estudios apuntan al control del taladro con *Bacillus thuringiensis*.

Medios químicos

Dado su carácter de taladro, el control químico contra *C. marshalli* es difícil, sería más eficiente desde primavera a inicios de otoño.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Alòs, J.; García, F. (2004). *Diferencias de sensibilidad al minador Cacyreus marshalli (Lepidoptera: Lycenidae) en variedades ornamentales de geranios (Pelargonium peltatum y P. zonale)*. Phytoma 161: 26-38.

Giner, M. (2015). *Afectación de Pelargonium graveolens por el taladro del geranio (Cacyreus marshalli).* Phytoma 271: 60-61.

Sarto, V. (1995). *El barrinador del gerani Cacyreus marshalli Butler*. Fitxa 29. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Servei de Protecció dels Vegetals. 2pp.

Sarto, V.; MASÓ A. (1991). *Confirmation of Cacyreus marshalli Butler, 1898 (Lycaenidae: Polyomnatinae) a new species for the European fauna*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas 17: 173-183.

Sarto, V.; Gabarra R. 1988. *An hymenoptera parasitoid of geranium bronze*. Catalunya Rural i Agrària 46: 24-26.



Xanthogaleruca luteola Müller (GALERUCA DEL OLMO)



1. Puesta de *X. luteola*



2. Larvas



3. Adulto



4. Adultos y daños en hojas

Fotografías: Lorena Escuer Constante (1 y 3), Belén Lumbierres Bardají (2), Xavier Pons Domènec (4)

Descripción

La galeruca del olmo, *Xanthogaleruca luteola* Müller (Coleoptera: Chrysomelidae), es un pequeño escarabajo que se alimenta de las hojas de los olmos, a los que puede causar daños de consideración.

El adulto mide un poco más de 5 mm de longitud, presenta una coloración amarillo verdosa, con dos bandas laterales y una de más estrecha central de color negro. Los adultos pasan el invierno en la corteza, en las cavidades de los árboles o en la hojarasca del suelo. También pueden pasar el invierno en trocos apilados o incluso en el interior de edificios. En primavera los adultos salen de la hibernación y se alimentan de las hojas de los olmos; se aparean y las hembras hacen la puesta en el envés de las hojas, donde ponen los huevos en agrupaciones de 5 a 25 huevos. Los huevos son ovalados, de color amarillento y se oscurecen al madurar. Las larvas son primeramente negras pero después toman un color amarillento característico con bandas laterales oscuras. La cabeza de las larvas es negra, presentan tres pares de patas también negras y los segmentos abdominales tienen dos manchas dorsales del mismo color. Las larvas pasan por tres estadíos alcanzando 0,4 cm de longitud antes de convertirse en pupa y posteriormente en adulto. La pupación tiene lugar en los recovecos y anfractuosidades de la corteza del árbol o en la hojarasca del suelo. Dependiendo de la climatología, pueden presentar hasta tres generaciones anuales que pueden solaparse, de tal manera que, según en el momento, pueden encontrarse en un árbol atacado adultos, larvas y huevos.

Síntomas y daños

Los daños los producen los adultos y, sobre todo, las larvas. Los adultos hacen agujeros circulares en las hojas de forma irregular, producto de su alimentación. Las larvas se alimentan del parénquima de las hojas y sólo respetan la epidermis superior. Las hojas atacadas presentan manchas de aspecto transparente que pueden llegar a ocupar toda la hoja, respetando las nerviaciones, con lo que la hoja parece estar esqueletizada. Si los ataques son fuertes los árboles pueden sufrir defoliación. Esta defoliación, aunque sea anual, no causa la muerte del árbol pero produce un daño estético y de funcionalidad.

Los daños indirectos causados por este crisomélido pueden ser muy importantes. Al alimentarse de hojas la galeruca disminuye la capacidad fotosintética, lo que se traduce en un debilitamiento del árbol. Esta situación de estrés es aprovechada por algunas especies de escolítidos (ver ficha de los escolítidos del olmo) que pueden ser transmisores del hongo *Ceratocystis ulmi* causante de la grafiosis, cuyos efectos han sido devastadores (ver ficha de la grafiosis del olmo).

Período crítico para la planta

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Existen modelos fenológicos desarrollados en California para predecir los mejores momentos de muestreo y control que deberían adaptarse a nuestras condiciones.

Muestreo de 30 cm de longitud de una rama terminal de la parte interior y exterior de la copa en las 4 orientaciones del árbol, donde se determina la presencia de puestas no eclosionadas.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar la presencia de pies debilitados.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de las plantas.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo.

En California se considera aceptable un 20 % de defoliación. Este umbral se corresponde con el 30 % de unidades muestrales con la presencia de puestas no eclosionadas.

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

Enemigos naturales: Se han citado diversas especies de enemigos naturales asociados a la galeruca. Se conocen algunas especies de coccinélidos, carábidos, heterópteros y dermápteros que pueden depredar huevos, larvas y pupas. Así mismo se ha citado la presencia de himenópteros parasitoides de huevos (*Tetrastichus* sp., *Oomyzus gallerucae*) y de larvas y adultos.

Microorganismos: También se ha citado que hongos del género *Beauveria* sp. pueden infectar pupas, especialmente en años húmedos.

Medios químicos

Los estados más susceptibles son los adultos al salir de la hibernación y las larvas jóvenes de la primera generación.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Dahlsten, D.L.; Rowney, D.L y Tait S.M. (1994). *Development of integrated pest management programs in urban forests: the elm leaf beetle, (Xanthogaleruca luteola* [Müller]*) in California, USA*. Forest Ecology and Management 65: 31-44.

Dahlsten, D.L.; Tait, S.M.; Rowney, D.L y Gingg, B.J. (1993). *A monitoring system and development of ecologically sound treatments for elm leaf beetle*. Journal of Arboriculture 19: 181-186

Junta de Extremadura. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. *Plagas y enfermedades de las masa forestales extremeñas: Xanthogaleruca luteola, Müll*. Plan Forestal de Extremadura. 4pp. Accesible en:
http://extremambiente.juntaex.es/files/forestal/sanidad/04_Xanthogaleruca%20luteola.pdf

Martín, E.; Hernández, R.; Cañada, J.F.; Ibarra, N.; Pérez, V. y Delgado, J. (2001). *Galeruca del olmo*. Informaciones Técnicas 2/2001. Dirección Genral del Medio Natural. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. 4pp.



Tomicus spp. y otros escolítidos (PERFORADORES DE LOS PINOS)



1. Adulto *Tomicus* spp.



2. Adulto alimentándose en el interior de un ramillo



3. Grumos de resina en la entrada



4. Galerías de *T. piniperda*



5. Galerías de *T. minor*



6. Pinos con ramillos afectados

Fotografías: Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute, Bugwood.org (1), Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos (2, 3, 5 y 6), J. L. Perea - CENEAM (4)

Descripción

Los perforadores de los pinos, son coleópteros pertenecientes a la familia de los escolítidos. Existen varias especies que pueden ocasionar daños en los pinos, entre los que cabe citar *Tomicus destruens* Woll., *Tomicus piniperda* L., y *Tomicus minor*. También puede darse la presencia de otras especies como *Orthotomicus erosus* Wollaston, *Ips acuminatus* Gill. e *Ips sexdentatus* Börner.

Los adultos son escarabajos pequeños (de hasta 4,5 mm, siendo *T.minor* algo menor), de color marrón oscuro o negruzco. Las larvas y los huevos son de color blanco.

La biología y el ciclo varían con las especies. Se describe aquí un ciclo general representativo. Pasan el invierno en estado adulto en diversos escondites (corteza del árbol, galerías en las ramas, hojarasca) o larva debajo de la corteza. A comienzos de primavera recuperan la actividad y se dirigen a los troncos donde la hembra inicia una galería de puesta bajo la corteza (algunas especies necesitan alimentarse en los brotes para alcanzar la madurez sexual). La hembra, una vez fecundada, acaba la galería en la que deposita los huevos. A los pocos días nacen las larvas que excavan nuevas galerías; en ellas completan su desarrollo y pupan. La forma de estas galerías es característica de la especie: mientras que las de *T. destruens* y *T. piniperda* son en forma de espina de pescado, las de *T. minor* es en forma de "V" muy abierta. Los adultos abandonan el árbol a través de agujeros que realizan en la corteza.

De primavera a otoño pueden presentar varias generaciones. Los adultos o larvas resultantes de la generación de otoño son las formas que invernarán. No obstante, los adultos de *T. destruens* se mantienen activos y hacen puestas en troncos y también se desplazan a los brotes terminales para alimentarse. Esto supone la coexistencia de larvas de diferentes edades.

Síntomas y daños

Los escolitídos afectan principalmente a árboles previamente debilitados por la procesionaria, o por otras causas como la falta de agua, suelo escaso y pobre, etc.

Perforan galerías en los troncos, en las ramas gruesas y en los ramillos terminales de las copas: Los brotes atacados por adultos (para alcanzar la madurez sexual), se secan y se rompen. Las acículas de los árboles atacados enrojecen y se necrosan. Provocan el secado de ramas y pueden llegar a matar el árbol.

Pueden observarse los orificios de entrada de los adultos, que están rodeados de resina, y los de salida que son redondos.

Algunos escolítidos pueden transmitir enfermedades a los pinos, como el azulado de la madera.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Presencia de las galerías de puesta.

Trampas de feromonas para conocer las fluctuaciones poblacionales.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas en meses de reproducción de los insectos.

Retirar los restos de poda inmediatamente.

Evitar ejemplares debilitados o muertos.

En bosques urbanos se pueden utilizar las mismas técnicas que en bosques de aprovechamiento forestal como los árboles cebo, descortezado de troncos afectados y eliminar árboles atacados.

Umbral/Momento de Intervención

Eliminar los árboles en el momento que comienzan a amarillear.

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

Enemigos naturales: Existen parasitoides himenópteros de las familias de los bracónidos, icneumónidos y pteromálidos. Asimismo se han descrito coleópteros depredadores de las familias de los tenebriónidos, colídidos y cléridos pero no parecen suficientemente efectivos para

el control. Algunas aves insectívoras pueden tener un papel importante en el control natural de los escolítidos de los pinos.

Medios biotecnológicos

Existen feromonas para el seguimiento pero no para el control de la plaga.

Medios químicos

El control químico es problemático. Se debe dirigir contra los adultos antes que penetren en el tronco, ramas o brotes. Determinar este momento es difícil. En pequeños pinares ornamentales podrían hacerse tratamientos por endoterapia. Estas aplicaciones deben ser realizadas por empresas especializadas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente. Dirección general de gestión Forestal. (2010). *Perforadores de pinos*. Informaciones Técnicas 2/2010. 4pp.

Núñez, L.; Carré, O.; Mayol, J. (2002). *Els perforadors del pins*. Quaderns de Natura, 11. Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient. 19 pp.

Monreal, J.A.; Serrano A. (2000). *Los escolítidos (Coleoptera, Scolytidae) del pino carrasco (Pinus halepensis Miller) en la provincia de Albacete. Medios de control*. Cuadernos Sociedad Española Ciencias Forestales 10: 79-84.

Rojo, M. (1990). *Escolítids dels pins – I: perforadors dels brots*. Fitxa 16. Servei de Protecció dels Vegetals. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. 2pp.



Scolytus Scolytus F., *Scolytus multistriatus* Mashram, *Scolytus kirschii* Skal. (ESCOLÍTIDOS DEL OLMO)



1. Adulto de *S. scolytus*



2. Adulto *S. multistriatus*



3. Adulto de *S. kirschii*



4. Galerías



5. Galerías



6. Olmo muerto por grafiosis

Fotografías: Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org (1 y 2), Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra (3 y 4), Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute, Bugwood.org (5), Xavier Pons Domènec (6)

Descripción

Scolytus scolytus F., *Scolytus multistriatus* Mashram y *Scolytus kirchii* Skal. (Col., Scolytidae) son pequeños escarabajos de 4-6 mm de longitud, de coloración marrón oscura, cuyos adultos atacan a árboles que han sufrido algún tipo de debilitamiento; ya sea por un ataque previo de galeruca o por condiciones de estrés hídrico.

Penetran en los árboles atravesando la corteza. Se aparean y la hembra excava una galería longitudinal entre la corteza y el tronco donde hace la puesta. Las larvas excavan nuevas galerías más o menos perpendiculares, tomando el conjunto la forma de espina de pescado. Una vez completado el desarrollo los adultos salen al exterior y atacan brotes de árboles sanos para alimentarse y alcanzar su madurez sexual. Pueden completar hasta 4 generaciones en un mismo año, aunque lo normal son 2-3.

Síntomas y daños

El daño más importante es que transmiten la grafiosis, enfermedad que puede causar la muerte de los olmos. Los adultos inmaduros transmiten las esporas del hongo de la grafiosis a árboles sanos cuando van a alimentarse de ellos para madurar sexualmente.

S. multistriatus emite una feromona de agregación que atrae a otros miembros de su especie, con lo que se puede desencadenar un ataque masivo.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Trampas de feromonas para el seguimiento.

Medidas de prevención y/o culturales

Mantener los árboles en condiciones hídricas adecuadas y tratar de reducir los demás factores de estrés agronómico.

Eliminar los árboles afectados de grafiosis ya que son más susceptibles al ataque del escolítido.

Plantar variedades tolerantes/resistentes a la grafiosis.

Umbral/Momento de Intervención

A los primeros síntomas de ataque.

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 biotecnológicos

Existen feromonas para el seguimiento pero no para el control.

Medios químicos

El control químico es problemático. Se debe dirigir contra los adultos antes de que penetren en el tronco, ramas o brotes. Determinar este momento es difícil. En olmos ornamentales podrían hacerse aplicaciones al tronco mediante endoterapia. Estas aplicaciones deben ser realizadas por empresas especializadas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Pajares, J.; Gil L. (1985). *La grafiosis de los olmos*. Hoja divulgadora 18/85. Publicaciones de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 24pp.

Ponti, I.; laffi, F.; Pollini, A. (1990). *Aversità delle piante ornamentali*. Edizzioni L'Informatore Agrario. Verona. 226 pp.

Rhynchophorus ferrugineus Olivier (PICUDO ROJO DE LAS PALMERAS)



1. Adulto



2. Adulto



3. Adultos y larva sobre restos de palmera



4. Larva sobre restos de palmera



5. Capullo y larva



6. Daños en hojas



7. Daños en la base de las hojas



8. Daños en palmera



9. Daños en palmera

Fotografías: Rafael Espert Moreno, biodiversidadvirtual.org (1 y 2), Sanidad Vegetal - Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació del Govern de les Illes Balears (3 al 9)

Descripción

El picudo rojo de las palmeras (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) es un coleóptero barrenador de la familia de los curculiónidos originario del sudeste asiático y la Melanesia.

El insecto realiza todo su ciclo biológico en el interior de la palmera. El adulto es de tamaño grande, puede medir entre 2 y 5 cm de longitud, es de color rojizo y presenta una prolongación de la cabeza en forma de pico (rostro) típica de los miembros de su familia. En los machos la parte dorsal del rostro presenta un cepillo de pelos. En el protórax se pueden observar manchas oscuras, mientras que los élitros son estriados con el fondo de las estrías de color negro. Las hembras pueden poner cientos de huevos de forma aislada en el tejido tierno de la corona y, en general, en heridas de las hojas. Las larvas son ápodas, piriformes

y de color amarillento; a medida que se desarrollan van tomando una coloración ocre. Las larvas de último estadio puede llegar a los 5 cm de longitud. La cabeza de las larvas es de color marrón oscuro con poderosas mandíbulas. Puede haber hasta 13 estadios larvarios. La pupa es libre, de color amarillento, y está envuelta por un capullo cilíndrico de 4-6 cm de longitud que construye la larva con la fibra que amasa de la propia palmera. Una vez acabada la metamorfosis el adulto puede permanecer en el interior del capullo unos días antes de emerger.

Su ciclo biológico es corto y únicamente necesita 3-4 meses para completarlo. Esto significa que puede haber más de una generación al año. En una misma palmera pueden convivir centenares de insectos en distintos estados de desarrollo. Los adultos no abandonan la palmera hasta que ésta se encuentra en avanzado estado de descomposición y, por falta de alimento, no puede acoger una nueva generación o cuando son atraídos por sustancias volátiles emitidas por otras palmeras como consecuencia de, por ejemplo, rotura de palmas o heridas de poda. Las hembras salen de la palmera con los huevos ya fertilizados y alcanzan otras palmeras volando o trepando desde el suelo a las copas. Los adultos están activos durante casi todo el año, excepto los meses más fríos (diciembre-febrero).

Síntomas y daños

El picudo vive y se alimenta en el interior de las palmeras, lo que dificulta la detección de su presencia con una simple inspección visual. Es muy difícil percibir los daños en los primeros estadios de la infestación, los síntomas aparecen unos meses después: mordeduras o agujeros en las hojas jóvenes (debido a la alimentación de la larva en el interior de la palmera), pérdida de foliolos en hojas jóvenes, inclinación de las hojas y aspecto decaído, disposición anormal de las hojas, secado y posterior marchitamiento de las hojas centrales de la corona.

Las larvas excavan galerías en el estipe, debilitando la palmera y pudiendo causar su muerte. Las palmeras afectadas pierden valor estético.

Las especies más atacadas son la palmera canaria (*Phoenix canariensis*), y en menor grado la palmera datilera (*Phoenix dactilifera*) y la palmera cocotera (*Cocos nucifera*). También puede afectar a otras palmáceas como *Washingtonia* sp., *Trachycarpus* sp., *Chamaerops* sp., etc.

Período crítico para la planta

Durante el vuelo de adultos. Las hembras tienen atracción por palmeras debilitadas, con heridas de poda o recién trasplantadas.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muy importante la detección precoz del ataque.

Uso de trampas de feromonas para el seguimiento.

Medidas de prevención y/o culturales

Uso de plantas sanas certificadas para su plantación.

Evitar las heridas de poda, especialmente durante el período en que los adultos están activos. La planta emite por las heridas de poda sustancias volátiles que atraen a los adultos. Realizar las podas durante los meses más fríos (de diciembre a febrero). Proteger las heridas con mástic o tratarlas con un insecticida autorizado.

Evitar nuevas plantaciones de palmera canaria y datilera en zonas afectadas por el picudo.

Utilización de trampas con atrayentes (feromonas y cairomonas) para el seguimiento de vuelos.

No dejar material vegetal infestado o dañado en lugares incontrolados y destruirlo adecuadamente mediante triturado fino. La quema de residuos no se recomienda dada la dificultad de combustión de las palmeras.

Saneamiento de palmeras o "cirugía". Se trata de eliminar mecánicamente todo el tejido muerto y todas las formas de *R. ferugineus* sin dañar la yema apical de la palmera. Este procedimiento debe llevarse a cabo por personal autorizado por la administración competente. Las partes eliminadas deben destruirse. Los restos de palmera deben llevarse a las plantas de recogida y gestión de residuos establecidos. La destrucción debe ser por trituración fina para eliminar adultos y capullos de pupación. Una vez finalizado el saneamiento se debe aplicar un tratamiento químico de choque.

Umbral/Momento de Intervención

El tratamiento debe ponerse en marcha a los primeros síntomas.

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

Microorganismos: El tratamiento con nematodos entomopatógenos, junto con formulados autorizados, causa elevada mortalidad de larvas del picudo. La especie mayoritariamente empleada es *Steinernema carpocapsae*.

Se han ensayado cepas autóctonas del hongo *Beauveria bassiana* para el control del picudo con buenos resultados, aunque por ahora no existen productos comerciales.

Medios biotecnológicos

Captura masiva con trampas atractivas (feromonas de agregación y cairomonas). Debe ser supervisado por técnicos de los departamentos de agricultura de las CCAA para evitar que se produzcan nuevas infestaciones en áreas libres del picudo, o que se incremente su incidencia en áreas ya infestadas si no se protegen adecuadamente las palmeras próximas a la ubicación de la trampa.

Medios químicos

Los tratamientos químicos deben aplicarse sobre la parte superior del estipe y el área de crecimiento apical, de tal manera que el caldo penetre en las galerías que el insecto haya efectuado en el estipe.

Los insecticidas pueden asimismo incorporarse al estipe a través de endoterapia. Las aplicaciones deben ser realizadas por empresas especializadas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Dembilio, O. (2011). *Bio-ecology and integrated management of the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus*. Tesis Doctoral. Universitat Jaume I. Castelló de la Plana. 141 pp.

Dembilio, O.; JACAS, JA. (2011). *Basic bio-ecological parameters of the invasive red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Curculionidae), in Phoenic canariensis under Mediterranean climate*. Bulletin of Entomological Research 101: 153-163.

Giblin-Davis, R.M.; Faleiro, J.R.; Jacas, J.A.; Peña, J.E.; Vidyasagar, PSPV. (2013). *Biology and management of the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus*. En: Potential invasive pests of agricultural crops. J. Peña ed. CAB International. pp: 1-34

Llàcer, E.; Martínez De Altube, M.M.; Jacas, J.A. (2008). *Evaluation of the efficacy of Steinernema carpocapsae in a chitosan formulation against the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus, in Phoenix canariensis*. Biocontrol 54: 559-565.

Vives, J.M.; García, A. (2006). *El morrut de les palmeres (Rhynchophorus ferrugineus Olivier)*. Fitxa Tècnica 56. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Servei de Sanitat Vegetal.

Diocalandra frumenti Fabricius (PICUDÍN DE LAS PALMERAS)



1. Adultos



2. Larva sobre galería en hoja de *Phoenix canariensis*



3. Larva

Fotografías: Servicio de Sanidad Vegetal. Gobierno de Canarias.

Descripción

El picudín de las palmeras, *Diocalandra frumenti* Fabricius, es un coleóptero curculiónido que se detectó por primera vez en Gran Canaria en 1998 en ejemplares de *Phoenix canariensis*. Posteriormente se registró su presencia en Fuerteventura, Lanzarote y Tenerife.

En las condiciones climáticas de las Islas Canarias, el insecto tiene varias generaciones que se suceden ininterrumpidamente a lo largo de todo el año. La duración del ciclo completo es de 2,5 a 3 meses. Los adultos miden de 6-8 mm de longitud, son oscuros casi negros con cuatro manchas más claras en los élitros. Los machos son más cortos, anchos y curvados. Las hembras ponen los huevos de forma aislada. Cuando emergen, las larvas son de color amarillento, ápodas, con la cabeza endurecida y de color amarillo-marrón. Las larvas se desarrollan dentro de palmera. Al final del desarrollo larvario puede medir entre 6 y 8 mm y pupa en las galerías que excava.

Los individuos adultos de ambos sexos son atraídos a las palmeras por estímulos visuales u olfativos. Las heridas naturales o producidas durante la poda facilitan la colonización. Los machos emiten una feromona de agregación que atrae en masa a individuos de la especie.

Síntomas y daños

Ataca a palmeras: *Phoenix canariensis*, *Phoenix dactylifera*, *Coccos nucifera*, *Elaeis guineensis*, *Washingtonia* sp.

La visibilidad de los daños depende de la especie de palmera atacada. En el caso de *Phoenix* sp. se aprecian zonas necrosadas en la base de las hojas que producen unas deformaciones características; si la necrosis es importante, las hojas pueden llegar a caer. Los daños más importantes los producen las larvas. Éstas excavan galerías en raíces, inflorescencias, frutos y hojas. Normalmente en las galerías de entrada se observan unos exudados gomosos característicos. Las larvas son causantes del amarilleamiento prematuro y el colapso de las hojas de las palmeras, apareciendo orificios de pequeño tamaño en la base de los peciolos, tanto en hojas nuevas como viejas. Las heridas producidas por el insecto a la planta son vía de entrada de de hongos fitopatógenos.

Período crítico para la especie vegetal

Todo el año.

Seguimiento y estimación del riesgo

Estimación de la proporción de hojas afectadas.

Medidas de prevención y/o culturales

Existe un protocolo de poda establecido por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.

Deben sellarse las heridas de poda con pintura de aceite o mástic. Los restos de poda deben transportarse tapados a vertederos autorizados.

Se prohíbe el "cepillado" de los estipes.

Inspecciones en viveros.

Umbral/Momento de Intervención

Primeros síntomas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

González, M.; Jiménez, A.; Salomone, F.; Carnero, A.; Del estal, P.; Esteban, J.R. (2002). *Diocalandra frumenti (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae), nueva plaga de palmeras introducida en Gran Canaria. Primeros estudios de su biología y cría en laboratorio.* Boletín Sanidad Vegetal Plagas 28: 347-355.

Gobierno de Canarias. *Diocalandra frumenti*. Boletín 4. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. 2pp.

Rodríguez, J.M.; Rodríguez, R. y Benito, P. *Diocalandra frumenti* F. Grupo de trabajo fitosanitario de laboratorios. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Laboratorio de Fitopatología de la Granja Agrícola Experimental. Cabildo de Gran Canarias. Ficha 336. 2pp.

Dryomia lichtensteini F. Löw (CECIDÓMIDO DE LAS HOJAS DE LA ENCINA)



1. Agallas típicas en el envés de las hojas



2. Hembra realizando la puesta en yema foliar

Fotografías: Matilde Eizaguirre Altuna

Descripción

El cecidómido de las encinas, *Dryomia lichtensteini* F. Löw, es un díptero de la familia Cecidomyiidae que produce agallas (malformaciones) en los tejidos vegetales de las encinas. Se asocia principalmente a la encina pero también puede afectar al alcornoque y a otras especies del género Quercus. El insecto se halla distribuido por toda la Península Ibérica y Baleares.

Es una especie univoltina. Los adultos tienen antenas moniliformes de 16 artejos, siendo mayores en el macho que en la hembra. La hembra es de color rojizo y mide 2,3-3 mm; el macho es marrón oscuro y un poco más pequeño que la hembra. Los adultos aparecen en primavera y la hembra hace la puesta en los brotes nuevos. Los adultos pueden estar presentes hasta entrado el verano. Los huevos son de color rojo intenso. La larva es ápoda, blanquecina o amarillenta en el primer estadio, intensificándose el amarillo a medida que crecen. Las larvas se desarrollan en el interior de las agallas y son la forma invernante. Las larvas pupan a inicios de primavera. La pupa es libre y de color rojizo.

Síntomas y daños

Sobre las especies atacadas produce unas agallas típicas en el envés de las hojas. Las agallas se forman como una reacción de la hoja a la alimentación de la larva y ésta vive y se desarrolla en su interior protegida de la desecación y de la acción de insecticidas. Estas agallas, de unos 3-4 mm de longitud y 2-3 mm de anchura, son muy duras. En una misma hoja puede haber muchas agallas. Cuando el número de agallas es muy grande la hoja se arruga, se deforma y se marchita. Si el ataque es muy intenso y repetido en los años puede haber defoliación.

Los daños son fundamentalmente de tipo estético. Sólo hay que contemplar la posibilidad de efectuar actuaciones en árboles de especial valor.

Periodo crítico para la especie vegetal

Los árboles atacados soportan bien los ataques del cecidómido.

Seguimiento y estimación del riesgo

El seguimiento del vuelo de adultos puede hacerse con trampas cromotrópicas amarillas.

En árboles singulares, la evolución del ataque se puede estimar a través del recuento del número de agallas en 10 hojas de 4-5 ramillas en tres estratos de altura del árbol.

Medidas de prevención y/o culturales

En caso de árboles jóvenes, una poda adecuada de las partes afectadas, con agallas, previa a la emergencia de los adultos sería suficiente.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales de actuación. El momento de intervención es cuando las larvas emergen del huevo y se distribuyen por las hojas, que corresponde al período fenológico de la foliación primaveral, previo a la floración de la misma.

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

Enemigos naturales: se conocen parasitoides de los géneros *Mesopolobus* sp. (Hym., Pteromalidae) y *Platygaster* sp. (Hym., Platygastridae) que pueden llegar a ser muy abundantes.

Medios químicos

En general los tratamientos contra este insecto no son necesarios.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Arribas, M.C.; Santiago, R.; Colino, M.J. (2004). Dryomyia lichtensteini F. Löw. Agalla de las hojas de la encina. Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de los Vegetales Núm. 222. Ministerio de Agricultura, Pesaca, Alimentación y Medio Ambiente. 2 pp.

López, C.; Vidal, M.; Eizaguirre, M. (2004). *Descripción y biología de Dryomia lichtensteini (F.Löw) en Lleida*. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 30: 671-678.

Nieves-Aldrey, J.L. (1998). *Insectos que inducen la formación de agallas en las plantas: una fascinante interacción ecológica y evolutiva*. Boletín Sociedad Española de Entomología 23: 3-12.

Ruiz, M. (2010). *Parasitoides de plagas identificadas en la provincia de Jaén (España)*. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 46: 597-601.

Skuhravá, M.; Skuhravy, V.; BlaSco-Zumeta J.; Pujade, J. (1996). *Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of the Iberian Peninsula*. Boletín Asociación Española de Entomología 20: 41-61.

Vilarrubia, A. (1986). *Les zoocecídies de les plantes de Catalunya*. Eumo Ed. Barcelona 106 pp.

Heliothrips haemorrhoidalis Bouché (TRIPS DE LOS INVERNADEROS)



1. Adulto



2. Larva



3. Daños en hojas



4. Daños en hojas

Fotografías: Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra

Descripción

Heliothrips haemorrhoidalis Bouché es un trips (Thysanoptera: Thripidae) de origen tropical pero que se ha convertido en cosmopolita. El adulto mide entre 1 y 1,5 mm, presenta la superficie del cuerpo reticulada y es de coloración oscura. Las ninfas son amarillentas y tienen zonas de color rojizo en el abdomen. Inverna en forma de adulto en las plantas infestadas o en los restos superficiales del suelo. Se reproduce por partenogénesis y puede llegar a tener hasta 7 generaciones anuales que se solapan unas con otras. Las hembras insertan los huevos en las hojas o en los frutos. La larva de primer estadio es blancuzca con los ojos rojos y pasa a ser amarillenta en los demás estadios larvarios. Pasan dos estadios "pupales" en los cuales no se alimenta.

Síntomas y daños

Afecta a multitud de plantas ornamentales: viburno, rododendro, ficus, photinia, rosal, aralia, etc. Se encuentra en todos los órganos epígeos de las plantas pero prefiere el envés de las hojas. Se alimenta del contenido de las células del mesófilo y deja las hojas decoloradas, las cuales adquieren un color plateado, se secan y se marchitan. Puede también producir deformaciones en los órganos florales y aborto de flores. Además los tejidos atacados tienen puntuaciones negras debidas a la deposición de excrementos.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Seguimiento proporcional al número de unidades de la planta a muestrear (entre 10-20 %). Si las plantas forman una masa, muestrear en las plantes del margen, del centro y de la parte intermedia. Si las plantas forman un seto, muestrear a intervalos regulares. Por cada planta observar 5 hojas en plantas herbáceas, y 10 hojas de 2 ramillos en arbustos o árboles. Registrar la densidad de trips/hoja de acuerdo con las clases de abundancia siguientes: 0 = ausencia; 1 = 1-2; 2 = 3-10; 3 = 10-25; 4 = >25. Determinar la clase de mayor frecuencia.

Evaluar la importancia de la población en relación al muestreo precedente: aumento, estabilidad o disminución. Evaluar la presencia de síntomas.

Pueden utilizarse trampas cromotrópicas para el seguimiento.

Medidas de prevención y/o culturales

Sin información.

Umbral/Momento de Intervención

No se han descrito. A criterio del técnico según muestreo y acción de enemigos naturales.

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

Enemigos naturales: Como enemigos naturales (depredadores y parasitoides): antocóridos, trips y fitoseidos.

Medios químicos

El control químico es poco efectivo. Se debe dirigir contra el primer estadio ninfal.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Guérin, M. (2011). *Guide d'observation et de siuivi des organismes nuisibles en zones non agricoles*. Plante et Cité. 480 pp.

Ponti, I.; Laffi, F.; Pollini A. (1990). *Avversità delle piante ornamentali*. Edizzioni L'Informatore Agrario. Verona. 226 pp.

Rodriguez, J.M.; Rodriguez, R. (2006). *Heliothrips haemorrhoidalis (Bouché)*. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ficha 289. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 2 pp.

Metcalfa pruinosa Say (METCALFA)



1. Adultos y ninfas



2. Adulto



3. Ninfa



4. Ninfa



5. Daños por deposición de melaza

Fotografías: Xavier Pons Domènec (1), Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (2 y 3), Belén Lumbierres Bardají (4 y 5)

Descripción

La metcalfa (*Metcalfa pruinosa* Say) es un hemíptero-homóptero de la familia Flatidae originario de Norte América.

Los adultos miden unos 7-8 mm de longitud. Las alas son grandes, de color grisáceo y en reposo están plegadas en posición vertical. Los ojos son relativamente grandes y de color caramelo. Las hembras ponen los huevos en la madera de plantas arbóreas gracias a su potente ovipositor. El huevo es la forma invernante. Las ninfas son de color verde pálido pero se hallan recubiertas de una secreción blanca que producen ellas mismas, que les sirve de protección y les da una apariencia algodonosa. Pasan por cinco estadios ninfales hasta llegar a adulto. Presentan una única generación al año. Los huevos eclosan en primavera de manera escalonada y las primeras ninfas pueden observarse en mayo. Son insectos gregarios, que forman colonias en los brotes en crecimiento de gran cantidad de plantas, tanto herbáceas como arbustos o árboles. A lo largo de la primavera se observan colonias de individuos de distintas edades, posteriormente las poblaciones están compuestas por ninfas desarrolladas. Los adultos aparecen a principios de verano y permanecen activos hasta entrada esta estación. A partir de agosto no se suelen encontrar ya adultos en las plantas. Tanto los adultos como las ninfas de cuarto y quinto estadio son capaces de saltar cuando se les molesta.

Síntomas y daños

Se reconoce fácilmente por la presencia de secreciones algodonosas en los brotes tiernos de multitud de plantas. En estas secreciones se encuentran las ninfas. Los adultos se disponen en hilera en las ramas de los árboles o arbustos.

Consumen la savia del floema y excretan una gran cantidad de melaza. Las plantas atacadas presentan acumulaciones de secreciones cerosas y deposición de melaza en las hojas que les da un aspecto pegajoso y desagradable a la vista. Además la melaza se deposita en aceras y mobiliario urbano.

Se han descrito más de 200 especies de especies de plantas de parques y jardines que pueden estar afectadas por metcalfa.

Periodo crítico para la especie vegetal

Primavera.

Estado más vulnerable de la plaga

El insecto se encuentra protegido por la secreción cerosa y su capacidad de salto hace que el insecto sea poco vulnerable.

Umbral/Momento de intervención

No se ha definido.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Enemigos naturales: El parasitoide *Neodrynus typhlocybae* (Hym., Dryniidae) es específico de metcalfa y puede llegar a controlar la plaga.

Las aves insectívoras depredan adultos.

Medios químicos

Los tratamientos insecticidas son muy 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, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Alba, M. (2011). *Biologia, plantes hoste i expansió de Metcalfa pruinosa* Say *(Homoptera: Flatidae) a la ciutat de Lleida*. Treball Pràctic Tutorat Enginyeria Tècnica Agrícola. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida. 63 pp.

Alba, M. (2013). *Abundància i parasitisme de Metcalfa pruinosa* Say *(Homoptera Flatidae) al parc de La Mitjana de Lleida.* Memoria del Trabajo Final del Máster de Producción Integrada de Cultivos. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida. 45 pp.

Lucchi, A. (2000). *La Metcalfa negli ecosistemi italiani*. Arsia (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale. Firenze. 163 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; García, S. (2002). *Presencia de Metcalfa pruinosa* Say *(Homoptera: Flatidae) sobre plantas ornamentales en Cataluña*. Phytoma 136: 34-38.

Pons, X.; Lumbierres, B.; García, S.; Manetti, P.L. (2002). *Metcalfa pruinosa* Say *(Homoptera: Flatidae), ¿una plaga potencial de plantas ornamentales en espacios verdes urbanos de Cataluña?*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas 28:217-222.



Cacopsylla pulchella Löw (PSILA DEL CERCIS)



1. Adulto



2. Adultos y mudas



3. Adulto y ninfa



4. Ninfas con gotas de melaza



5. Ninfas

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Lorena Escuer Constante (2), Pedro Antonio Lázaro Molinero, biodiversidadvirtual.org (3 a 5)

Descripción

Cacopsylla pulchella es un hemíptero-homóptero de la familia Psyllidae estrictamente asociado al cercis (*Cercis siliquastrum*). Parece ser que esta psila es originaria de Asia Menor pero actualmente se encuentra distribuida por toda Europa. En la actualidad es la plaga más importante de los cercis y uno de los problemas más generalizados en las áreas urbanas donde este árbol se emplea.

El insecto inverna como adulto en plantas distintas al cercis, aunque se carece de información sobre que especies son. Las hembras que salen de hibernación colonizan el cercis al inicio de primavera y permanecen sobre la planta hasta el inicio del verano. Puede completar dos o tres generaciones en el cercis. Las hembras realizan la puesta en los nervios del envés de las hojas jóvenes. Pasan por 5 estadios ninfales antes de convertirse en adultos. Las ninfas neonatas son amarillentas, con los ojos rojos y muy activas, moviéndose por toda la hoja. Los siguientes estadios ninfales son de color verdoso y se establecen al lado de los nervios principales del envés de las hojas. Los adultos son de color amarillento, con bandas negras. Las alas anteriores tiene manchas negras en sus extremos.

Síntomas y daños

C. pulchella, como todas la psilas, causa daños derivados de su alimentación. Produce gran cantidad de melaza en forma de gotas esféricas cubiertas con una secreción cérea. La melaza se acumula en las hojas, pudiendo causar amarilleamiento y áreas necróticas. Ataques severos pueden conducir a la caída prematura de las hojas.

Los árboles atacados se distinguen de lejos porque brillan con el sol debido a la acumulación de melaza en la parte superior de las hojas.

Periodo crítico para la especie vegetal

El ataque a los cercis se produce en primavera e inicios de verano. A final de junio, el ataque suele haber desaparecido.

Seguimiento y estimación del riesgo

Corte y observación de un número determinado de ramillos por árbol en cada una de las 4 orientaciones del mismo, cerca y lejos del eje central del árbol.

Durante el curso de la estación las infestaciones se pueden estimar a través de la evaluación de la cantidad de melaza producida.

El seguimiento de los adultos del vuelo de adultos puede hacerse con trampas cromotrópicas.

Medidas de prevención y/o culturales

No se han descrito.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales 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 biológicos

Enemigos naturales: Se han citado diversos depredadores asociados a esta psila. Entre ellos antocóridos, sírfidos, coccinélidos, neurópteros hemeróbidos.

Se ha descrito un parasitoide de ninfas, *Psyllaephagus provincialis* (Hymenoptera, Encyrtidae), en el sur de Francia, y en Italia también se ha citado la presencia de individuos de este género. No se tienen datos de su presencia en España.

Medios químicos

Los insectos están protegidos por las secreciones cerosas que producen y dificultan la acción de insecticidas y enemigos naturales.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Alford, D.V. (1994). *Ravageurs des vegetaux d'ornement: arbres, arbustes, fleurs*. Version française Commeau M.F., Coutin R., Fraval A. INRA. Paris

Jiménez, C.; Galan, J.; García I.; Lázaro, M.J.; Laborda, R.; Sánchez, A.; Bertomeu, A.; Xamani, P.; Rodrigo, E. (2014). *Comparación del ciclo biológico de diferentes especies de psilas presentes en árboles ornamentales de la ciudad de Valencia*. XVI Congreso Nacional de Arboricultura. 4pp. Disponible en:
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/98597/89-198-1-PB.pdf?sequence=1

Panis, A.; Onillon, J.C. (2013). *Psyllaephagus provincialis new species parasitoid of Cacopsylla pulchella (Löw) (Hemiptera: Psyllidae) in south-east France (Hymenoptera, Encyrtidae).* Nouvelle Revue Entomologie (N.S.) 29: 135-140.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 32: 373-384.

Rapisarda, C.; Belcari, A. (1999). *Notes on some psyllids (Homoptera Psylloidea) infesting urban trees in Italy*. Acta Horticulturae 494: 135-163.

Sánchez, I. (2011). *Two exotic jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea) new to mainland Portugal*. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 49: 324.



Platycorypha nigrivirga Burckhardt (PSILA DE LA TIPUANA)



1. Adulto



2. Ninfa



3. Ninfas y melaza



4. Gotas de melaza sobre vehículo aparcado

Fotografías: Pedro Antonio Lázaro Molinero, biodiversidadvirtual.org (1), Lorena Escuer Constante (2 y 3), Xavier Pons Domènec (4)

Descripción

Platycorypha nigrivirga Burckhardt es un hemíptero-homóptero de la familia Psyllydae que ataca de forma exclusiva a *Tipuana tipu*. Este árbol de la familia de las fabáceas o leguminosas es de origen sudamericano (Bolivia, y norte de Argentina) como también lo es *P. nigrivirga*. La psila de la tipuana se está expandiendo y adaptando a las condiciones climáticas de allá donde crezca el árbol de la tipuana. En Europa se conoce la presencia del insecto en España, Portugal y Francia.

Los huevos son fusiformes, de color blancuzco o amarillento. Las ninfas son aplanadas dorsalmente y pasan por cinco estadios antes de mudar a adulto. Al principio son verde-amarillentas y luego van oscureciendo. Presentan unas manchas negras características. En el abdomen muestran 4 bandas negras dorsales tranversales interrumpidas en el centro y los segmentos finales son también negros. A partir del segundo estadio ninfal aparecen los primordios alares y el tegumento se va esclerotizando. A partir del tercer estadio ninfal los primordios alares se solapan. Los adultos tienen una coloración verdosa o pardo amarillenta y presentan una franja negra transversal en la cabeza.

Su desarrollo puede completarse en un mes, por lo que la especie presenta varias generaciones al año, pudiendo estar presente desde febrero hasta final del verano.

Síntomas y daños

Se alimentan de la savia del floema de las hojas y de los brotes tiernos de tipuana. Como consecuencia puede producir enrollamiento y amarilleamiento de las hojas y, si el ataque es fuerte, defoliación prematura.

Produce gran cantidad de melaza de color blanquecino que confiere al árbol un aspecto sucio y pegajoso. Además esta melaza cae del árbol sobre aceras, coches y mobiliario urbano produciendo molestias a los ciudadanos. En la melaza excretada se asientan hongos saprófitos (fumagina). Este tipo de daños pueden ser de más importancia que los propios daños directos.

P. nigrivirga está asociada a la presencia de hormigas, que se aprovechan de la melaza que produce.

Periodo crítico para la especie vegetal

La mayor abundancia de la plaga suele darse de mayo a julio, solapándose varias generaciones en este período. Con el fuerte calor veraniego, las poblaciones se reducen.

Seguimiento y estimación del riesgo

Corte y observación de un número determinado de ramillos por árbol en cada una de las 4 orientaciones del mismo, cerca y lejos del eje central del árbol.

Durante el curso de la estación las infestaciones se pueden estimar a través de la evaluación de la cantidad de melaza producida

El seguimiento de los adultos del vuelo de adultos puede hacerse con trampas cromotrópicas.

Medidas de prevención y/o culturales

No se han descrito.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales 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 biológicos

Enemigos naturales: Se ha constatado que las colonias de *P. nigrivirga* sufren depredación por parte de heterópteros del género *Anthocoris* sp. (Hem., Anthocoridae). También se han citado algunos coccinélidos como depredadores de ninfas.

Medios químicos

En general las ninfas y los adultos son vulnerables. Este psílido no se protege con excreciones cerosas u otro tipo de protecciones por lo que se encuentra "expuesta" mientras se alimenta. Los adultos pueden volar y saltar. Por tanto, al tener menor movilidad las ninfas pueden estar más expuestas a la acción de enemigos naturales o insecticidas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Molina, D. (2012). *Primeros registros de Platycorypha nigrivirga* Burckhart, 1987 *(Hemiptera: Psyllidae), para la región de Murcia y Comunidad Valenciana*. Revista gaditana de Entomología, III: 89-92.

Sánchez, I. (2008). *Primera cita de Platycorypha nigrivirga* Burckhard, 1987 *(Hemiptera: Psyllidae) para Europa continental*. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa 43: 445-446.

Sánchez, I. (2012). *Two exotic jumping-lice (Hemiptera: Psylloidea) new to mainland Portugal*. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa 49: 324.

Santana, D.L.Q.; Burckhardt, D.; Aguiar, A.M.F. (2006). *Primeiro registro de Platycorhpha nigrivirga* Burckhardt *(Hemiptera: Psylloidea), em Tipuana tipu (Benth.), no Brasil*. Neotropical Entonmology 35:861-863.



Acizzia jamatonica (Kuwayama) (PSILA DE LA ALBIZIA)



1. Adulto



2. Adulto y ninfa



3. Huevo y ninfa

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org

Descripción

Acizzia jamatonica (Kuwayama) es un hemíptero-homóptero de la familia Homotomidae originario del este asiático cuyo hospedante es el género *Albizia* sp., especialmente la acacia de Constantinopla (*A. julibrissin*). Este psílido asiático fue detectado por primera vez en Europa en Italia en 2001. Posteriormente se registró en diversos países de Europa central y occidental. En España el primer registro data de 2009 en Jerez de la Frontera (Cádiz). Sobre la acacia de Constantinopla también puede desarrollarse otra especie de psila, *Acizzia uncatoides*, aunque suele ser más común sobre otras especies de acacias y mimosas.

Los huevos de *A. jamatonica* son de color anaranjado claro, ovalados, con la punta apical más estrecha que la basal. Las hembras ponen estos huevos aisladamente o en grupos en las yemas o el envés o el margen de las hojas de los brotes. Las ninfas de primer estadio son de color naranja claro con los ojos rojos. Posteriormente las ninfas son de color verde-amarillo claro. Las ninfas del último estadio son también de color naranja claro o verdoso con manchas oscuras en la cabeza y con los rudimentos alares y el final del abdomen marrón oscuro. También presentan manchas pareadas en la parte dorsal del tórax y del abdomen. Pasan por cinco estadios ninfales antes de mudar a adultos. Estos adultos son de 1,3 a 1,9 mm de longitud, tienen una coloración variable que va del verde o el amarillo hasta el marrón y presentan bandas transversales grisáceas en el dorso del abdomen.

Las primeras puestas aparecen en abril y se pueden encontrar individuos hasta otoño. El desarrollo de la población se ve afectado negativamente por una temperatura estival muy elevada. El ciclo biológico de *A. jamatonica* comprende numerosas generaciones que se solapan. Finalmente el insecto inverna en estado adulto, cuya coloración es más oscura, en plantas de hoja perenne (laureles, cipreses, tuyas, espireas, durillos, etc.).

Síntomas y daños

A. jamatonica forma densas colonias en hojas y tallos de las puntas de los brotes de las acacias de Constantinopla. También puede atacar a las flores. Las hojas atacadas pueden amarillear y finalmente caer. Los árboles con fuertes ataques pueden sufrir defoliación en ramas o en el árbol entero. Producen gran cantidad de melaza con las consiguientes molestias a ciudadanos y mobiliario urbano.

Periodo crítico para la especie vegetal

La mayor abundancia de la plaga suele darse durante el verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Corte y observación de un número determinado de ramillos por árbol en cada una de las 4 orientaciones del mismo, cerca y lejos del eje central del árbol.

Durante el curso de la estación las infestaciones se pueden estimar a través de la evaluación de la cantidad de melaza producida.

El seguimiento del vuelo de adultos puede hacerse con trampas cromotrópicas.

Medidas de prevención y/o culturales

No se han descrito.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales 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 biológicos

Enemigos naturales: Se han citado diversos depredadores asociados a esta psila. Entre ellos antocóridos (*Anthocoris nemoralis*, *Orius* sp.), coccinélidos (*Oenopia conglobata*, *Hippodamia variegata, Scymnus* sp., *Adalia bipunctata*, otras), sírfidos, crisopas, cantáridos y míridos.

Medios químicos

Los insectos están protegidos por las secreciones cerosas que producen y dificultan la acción de insecticidas y enemigos naturales.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Alma, A.; Tedeschi, R.; Rossi, J. (2002). *Acizzia jamatonica (Kuwayama) nuova psilla per l'Europa (Homoptera Psyllidae)*. Informatore Fitopatologico 52: 64-65.

Bella, S.; Rapisarda, C. (2014). *New findings of the recently introduced alien psyllid Macrohomotoma gladiata and additional distributional records of Acizzia jamatonica and Cacopsila fulguralis (Hemiptera: Psylloidea)*. Redia 97: 151-155.

Harizanova, V.; Stoeva, A.; Mohamedova, M. (2012). *Preliminary study on the invasive Acizzia jamatonica (Hemíptera: Psyllidae) and its predators in Bulgaria*. Agriculture Sciences and Technology 4: 56-61.

Jiménez, C.; Galan, J.; García, I.; Lázaro, M.J.; Laborda, R.; Sánchez, A., Bertomeu, A.; Xamani, P.; Rodrigo, E. (2014). *Comparación del ciclo biológico de diferentes especies de psilas presentes en árboles ornamentales de la ciudad de Valencia*. XVI Congreso Nacional de Arboricultura. 4pp.

Sánchez, I.; Burckhardt, D. (2009). *First record of Acizzia jamatonica (Kuwayama, 1908) (Hemiptera: Psylloidea) for the Iberian Peninsula*. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 45: 525-526.

Zandigiacomo, P.; Bernardelli, I.; Stergulc, F. (2002). *Psilla dell'albizzia: prima segnalazione per l'Italia nord-orientale*. Notiziario ERSA 4: 18-20.



Trioza alacris Flor (PSILA DEL LAUREL)



1. Adulto



2. Brotes enrollados



3. Ninfas y adultos



4. Daño típico



5. Daño típico

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1 y 2), Rafael Espert Moreno (2), Gloria Arribas Carrasco (4), Belén Lumbierres Bardají (5)

Descripción

Trioza alacris Flor es un hemíptero de la familia Triozidae que afecta a las hojas y a las yemas del laurel. Los adultos son amarillentos, con bandas oscuras transversales en los segmentos abdominales. Las ninfas son también amarillentas y están recubiertas de secreciones céreas.

El insecto pasa el invierno en estado adulto en el laurel, en el suelo o en las plantas perennes de alrededor. Tiene una elevada tolerancia al frío por lo que resiste bien los inviernos aunque sean duros. Con la nueva vegetación del laurel en primavera, la psila reemprende su actividad. Después de alimentarse lo suficiente, los machos y hembras se aparean y éstas inician la puesta. Las hembras ponen los huevos en el margen de las hojas. Debido a la oviposición y a la alimentación de las ninfas neonatas, los márgenes de las hojas se enrollan y forman una pseudoagalla, en el interior de la cual se desarrollan las ninfas. Si esta agalla se abre se pueden ver las ninfas y sus secreciones cerosas y de melaza. La psila del laurel presenta dos o más generaciones anuales, siendo los adultos de la última los que invernarán.

Síntomas y daños

El ataque es muy fácil de reconocer debido a las pseudoagallas que forman en los márgenes de las hojas. Con el tiempo estas agallas se vuelven de color rojizo y finalmente se necrosan, provocando un daño estético.

Periodo crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Golpeo o "frappage".

Durante el curso de la estación las infestaciones se pueden estimar a través de la evaluación de la cantidad de melaza producida

El seguimiento del vuelo de adultos puede hacerse con trampas cromotrópicas.

Medidas de prevención y/o culturales

Eliminación de las partes atacadas.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales 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 biológicos

Enemigos naturales: Se ha observado *Anthocoris nemoralis* depredando sobre ninfas.

Medios químicos

Los insectos están protegidos por las pseudoagallas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Ponti, I.; Laffi, F.; Pollini, A. (1990). *Avversità delle piante ornamentali*. 2ª ed. Edizione L'Informatore Agrario. Pp: 107-108.

De Alfonso, M.; Olmeda, A.; Rodrigo E.; Xamaní, P.; Sánchez, A.; Laborda, R. (2014). *Evaluación de diferentes métodos de control de plagas en cultivo de laurel ornamental e impacto en la fauna útil asociada*. VI Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental, Valencia 1-3 Octubre 2014. "Las Buenas Prácticas en La Horticultura Ornamental". Actas de Horticultura 68: 50-57.

Macrohomotoma gladiata Kuwayama (LA PSILA DEL FICUS)



1. Adulto



2. Ninfa



3. Deformación producida en los brotes

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org

Descripción

Macrohomotoma gladiata Kuwayama es un hemíptero-homóptero de la familia Homotomidae originario del este asiático (Japón, Sumatra, Taiwan, Indonesia), que, en principio, se alimenta exclusivamente de *Ficus microcarpa* (higuera de la India). Esta especie está emparentada con la psila de la higuera (*Homotoma fucus*), hasta hace poco el único representante europeo de esta familia de psílidos. La psila del ficus ha sido considerada y catalogada como una especie invasora por la EPPO. Parece ser que está presente en España desde 2009, cuando se detectó por primera vez en Cartagena. Recientemente se ha citado en las Islas Canarias. También se encuentra en Italia. Se han citado importantes daños en Mallorca.

Los huevos son de color amarillo pálido y se encuentran en grupos de 10 a 20 unidades en las hojas nuevas de los brotes o en las brácteas marchitas. Pasan 5 estadios ninfales antes de llegar a adulto. Las ninfas son primero de color amarillo claro y evolucionan a pardo-rojizo más o menos oscuro. El último estadio ninfal es verde pálido con los rudimentos alares y escleritos dorsales marrones. Los adultos miden unos 2-3 mm de longitud (4-5,5 mm si se incluyen las alas); la cabeza es igual de ancha que el tórax y fuertemente curvada hacia abajo, ambos son frecuentemente pardos y el presentan el abdomen de color verde, pero este patrón puede variar y haber ejemplares prácticamente negros con bandas amarillas. Tienen diversas generaciones al año, cuya magnitud está en función de las condiciones ambientales, y están presentes desde inicios de primavera hasta final de verano.

Síntomas y daños

Las infestaciones son fácilmente detectables por la gran cantidad de secreciones céreas de color blanco que producen las ninfas y que da a los ficus el aspecto de estar cubiertos de algodón. Este es un daño estético indirecto, pero que puede ser muy importante ya que deprecia el valor ornamental de los árboles. Previamente a esta sintomatología, los árboles infestados pueden detectarse por la presencia de exuvios en la hojas sanas que se encuentran debajo de los brotes atacados.

Las ninfas y adultos se alimentan de la savia del floema de las hojas y de los brotes tiernos de *Ficus microcarpa*. Como consecuencia, las hojas en el extremo de las ramas nuevas se enrollan, envolviendo a su vez una gran cantidad de ninfas. Además, las ninfas producen melaza en abundancia, que cae del árbol sobre aceras, coches y mobiliario urbano provocando molestias a los ciudadanos. En la melaza se asientan los hongos causantes de la negrilla. A infestaciones bajas o moderadas los árboles no sufren excesivos daños, sin embargo, con fuertes ataques el crecimiento se reduce y el punto de crecimiento del brote es reemplazado por dos de más pequeños. Cuando los niveles de población son elevados, el árbol se deforma provocando el consiguiente daño estético.

La presencia del psílido está asociada a la de hormigas y parece favorecer el ataque secundario de pseudocóccidos.

Periodo crítico para la especie vegetal

La mayor abundancia de la plaga en la costa mediterránea española suele darse a final de invierno e inicio de primavera, principalmente a finales de marzo o abril. A final de junio las poblaciones son bajas.

Seguimiento y estimación del riesgo para el arbolado

Golpeo de ramas y recolección de psilas para detección e identificación.

Observación de exuvios en hojas no atacadas. Presencia de brotes con secreciones cerosas.

Inspección cuidadosa de los árboles para detección de brotes atacados. Corte y observación de un número determinado de ramillos por árbol en cada una de las 4 orientaciones del mismo, cerca y lejos del eje central del árbol.

Durante el curso de la estación las infestaciones se pueden estimar a través de la evaluación de la cantidad de melaza producida

El seguimiento de los adultos del vuelo de adultos puede hacerse con trampas cromotrópicas.

Medidas de prevención y/o culturales

No se han descrito.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales 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 biológicos

Enemigos naturales: Se ha observado a *Anthocoris nemoralis* (Hem., Anthocoridae) depredando ninfas de *M. gladiata*. En Valencia se ha citado La presencia de un parasitoide, *Prionomitus mitratus* (Hymenoptera: Encyrtidae) que parasita los últimos estadios ninfales.

Medios químicos

Los insectos están protegidos por las secreciones cerosas que producen y dificultan la acción de insecticidas y enemigos naturales.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Bella, S.; Rapisarda, C. (2014). *New findings of the recently introduced alien psyllid Macrohomotoma gladiata and additional distributional records of Acizzia jamatonica and Cacopsila fulguralis (Hemiptera: Psylloidea)*. Redia 97: 151-155.

Jiménez, C.; Galan, J.; García, I.; Lázaro, M.J.; Laborda, R.; Sánchez, A.; Bertomeu, A.; Xamani, P.; Rodrigo, E. (2014). *Comparación del ciclo biológico de diferentes especies de psilas presentes en árboles ornamentales de la ciudad de Valencia*. XVI Congreso Nacional de Arboricultura. 4pp.

Laborda, R.; Galán, J.; Sánchez, A.; Xamaní, P.; Estruch, V.D.; Selfa, J.; Guerrieri, E.; Rodrigo, E. (2015). *Preliminary study on the biology, natural enemies and chemical control of the invasive Macrohomotoma gladiata* (Kuwayama) *on urban Fícus microcarpa L. trees in Valencia (SE Spain)*. Urban Forestry and Urban Greening 14: 123-128.

Mifsud, D.; Porcelli, F. (2012). *The psyllid Macrohomotoma gladiata* Kuwayama, 1908 *(Hemiptera: Psylloidea; Homotomidae): a Ficus pest recently introduced in the EPPO region*. EPPO Bulletin 42: 161-164.

Olmo, D.; Nieto, L. (2010). *Plagas y enfermedades de reciente introducción con interés para viveros y centros de jardinería*. Govern de les Illes Balears, Palma.

Pedata, P.A.; Burckhardt, D.; Mancini, D. (2012). *Severe infestations of the jumping plant-louse Macrohomotoma gladiata, a new species for Italy in urban Ficus plantations*. Bulletin of Insectology 65: 95-98.

Sánchez, I. (2008). *Primeras citas de Macrohomotoma gladiata (Hemiptera: Psylloidea: Homotomidae) para Europa continental*. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa 43: 445-446.



Psylla buxi L. (PSILA DEL BOJ)



1. Adulto



2. Deformación de las hojas



3. Deformación de las hojas



4. Ninfa



5. Ninfa

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1, 2 y 5), Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra (3 y 4)

Descripción

Psylla buxi L. es un hemíptero-homóptero de la familia Psyllidae asociado a diversas variedades de boj (*Buxus sempervirens*), aunque parece que el boj americano es más susceptible.

El insecto presenta una única generación al año. Los adultos tienen la cabeza y el tórax grisáceos y el abdomen verde, aparecen a principios de verano y permanecen hasta otoño. Las hembras son algo mayores que el macho y pueden alcanzar los 4,5 mm de longitud. Las hembras hacen la puesta en las escamas de las yemas. Los huevos son de color naranja. Estos huevos no se desarrollan durante el verano y permanecen inactivos hasta la primavera siguiente. La invernación se produce como huevo o ninfa de primer estadio, protegida por la cubierta del huevo, en las escamas de las yemas. Cuando la planta inicia la brotación la ninfa rompe la invernación y empieza a alimentarse succionando la savia. Pasan por 5 estadios ninfales antes de convertirse en adultos. Los dos primeros estadios son amarillentos y cubiertos de una capa de cera blanca. Las ninfas más desarrolladas son verdes, con los rudimentos alares anaranjados y también se recubren de filamentos cerosos.

Síntomas y daños

Provocan daños en las hojas más tiernas y suelen aparecer de forma puntual. Las psilas se localizan en las hojas jóvenes de boj, donde realizan picaduras que provocan clorosis y el acucharado

de las hojas. En el interior de la concavidad se ubican las ninfas y aparecen abundantes ceras que pueden resultar muy visibles en primavera. Excretan melaza en la cual se asientan hongos saprófitos causantes de la fumagina.

El ataque puede afectar al crecimiento de la planta pero, sobre todo, causa un daño estético.

Periodo crítico para la especie vegetal

En primavera, con el crecimiento de los brotes.

Seguimiento y estimación del riesgo para el arbolado

Golpeo o frappage.

Durante el curso de la estación las infestaciones se pueden estimar a través de la evaluación de la cantidad de melaza producida.

El seguimiento del vuelo de adultos puede hacerse con trampas cromotrópicas.

Medidas de prevención y/o culturales

Las podas de aireación, que permiten la circulación del aire, la entrada de la luz y evitan el exceso de humedad en los setos, pueden ayudar a reducir el desarrollo de la plaga.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales 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 biológicos

Enemigos naturales: Se han citado diversos depredadores asociados a esta psila. Entre ellos, antocóridos, tijeretas (*Forficula auricularia*) y en menor medida mariquitas (*Adalia bipunctata, Propylea quatuordecimpunctata*) y crisopas (*Chrysoperla carnea*).

Medios químicos

Los insectos están protegidos por las secreciones cerosas que producen y dificultan la acción de insecticidas.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Campelo, M.P.; Lorenzana, A.; Marcos, M.F.; Gómez-Bernardo, E.M.; Palomo, J.L. (2007). *Psylla buxi* L. Ficha 351. Grupo de trabajo fitosanitario de laboratorios. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2 pp.

Ponti, I.; Laffi, F.; Pollin,i A. (1990). *Avversità delle piante ornamentali*. 2ª ed. Edizione L'Informatore Agrario. Pp: 109-110.

Ctenarytaina eucalypti Maskell, *Ctenarytaina spatulata* Taylor y *Glycaspis brimblecombei* Moore (PSILAS DEL EUCALIPTUS)



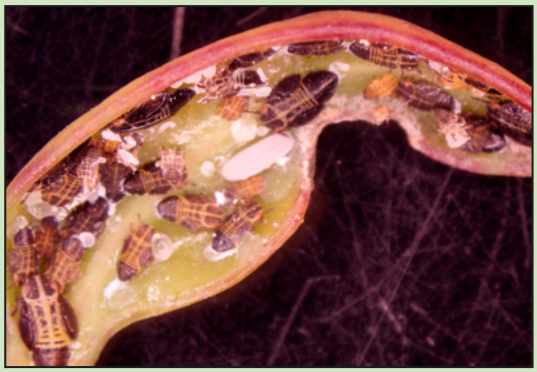
1. Ninfa de *C. eucalypti*



2. Adulto de *C. eucalypti*



3. Ninfas parasitadas de *C. eucalypti*



4. Colonia de *C. spatulata*



5. Adulto de *C. spatulata*



6. Deformación apical por *C. spatulata*



7. Ninfa de *G. brimblecombei*



8. Adultos, huevos y conos de protección de *G. brimblecombei*



9. Conos de protección en brotes

Fotografías: Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra

Descripción

Hay varias especies de psilas que puede afectar a los eucaliptos, por ejemplo *Ctenarytaina eucalypti* Maskell, *Ctenarytaina spatulata* Taylor y *Glycaspis brimblecombei* Moore. La primera especie fue identificada en España a comienzos de los pasados años 70, mientras que las dos últimas son de más reciente introducción. El origen de estas psilas es australiano.

Los adultos de *C. eucalypti* miden de 1,5 a 2 mm de longitud, son de color púrpura oscuro con bandas amarillas y alas de color grisáceo. Las hembras realizan la puesta en la base de las hojas juveniles y axilas de los brotes nuevos en grupos de unos 50 huevos. Los cinco estadios ninfales son de color amarillo claro con los ojos rojizos y manchas marrones en el tórax y abdomen. Estas ninfas producen filamentos cerosos que las protegen y pueden llegar a ocultarlas. Tienen varias generaciones anuales y pueden estar activas todo el año.

Los adultos de *C. spatulata* son de color amarillento y de 1,8 a 2,5 mm de longitud, siendo las hembras algo más grandes que los machos. Las hembras hacen la puesta en la intersección de los brotes que darán lugar a los filodios. Las ninfas son primero de color amarillo claro pero se oscurecen al desarrollarse. El quinto y último estadio ninfal presenta los primordios alares y la parte final del abdomen de color marrón. Esta psila también está activa durante todo el año y puede completar 6-8 generaciones anuales.

En el caso de *G. brimblecombei*, los adultos miden entre 2,5 y 4 mm y son de color verde con áreas amarillo-anaranjadas. Tiene dos proyecciones cefálicas entre los ojos que les hace fácilmente reconocibles. Las hembras ponen los huevos en las hojas. Las ninfas son primero de coloración amarillo-naranja uniforme, pero luego se oscurecen y aparecen manchas de color castaño a medida que se desarrollan. Las ninfas neonatas se fijan en la hoja y comienzan a construirse una protección característica gracias a la secreción de cera, que se solidifica en contacto con el aire, queda de color blanco y toma una forma cónica. Las ninfas siguen su desarrollo debajo de los conos hasta el quinto y último estado ninfal cuando los abandonan y mudan a adultos. Este psílido presenta varias generaciones anuales y tiene actividad durante todo el año, especialmente de abril a noviembre.

Síntomas y daños

Las tres especies succionan la savia de hojas y brotes. Debido a esta alimentación se produce una copiosa excreción de melaza, en la que asientan hongos saprófitos (negrilla o fumagina) y se reduce la superficie fotosintética. Como consecuencia de ello se produce un debilitamiento de la planta que puede derivar en un retraso del crecimiento.

C. eucalypti ataca a brotes y hojas jóvenes, mientras que las hojas maduras no se ven afectadas. *C. spatulata* causa heridas en las hojas al clavar los estiletes para alimentarse en las hojas. La presencia de *G. brimblecombei* es fácil de reconocer debido a las protecciones cónicas en las que se desarrollan las ninfas. El taque puede causar decoloración y pérdida de follaje.

Periodo crítico para la especie vegetal

En el caso de *C. eucalypti* los daños más graves se producen en árboles jóvenes, en viveros o en plantaciones recién establecidas.

Seguimiento y estimación del riesgo

Estimación del nivel de infestación en categorías (0; 1-20 %; 20-50 %; >50 %) en cuatro ramas de un árbol, una en cada una de las orientaciones cardinales.

Durante el curso de la estación las infestaciones se pueden estimar a través de la evaluación de la cantidad de melaza producida.

Medidas de prevención y/o culturales

Para algunas de estas psilas existen diferencias varietales en relación a la infestación. Plantar variedades poco susceptibles.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales 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 biológicos

Enemigos naturales: Se ha observado *Anthocoris nemoralis* y *Chrysoperla carnea* alimentándose de *C. spatulata*. *C. eucalypti* tiene un parasitoide específico, el himenóptero encírtido *Psyllaephagus pilosus*. En el norte de África y en Portugal se ha detectado la presencia de *Psyllaephagus bliteus* (Hym., Encyrtidae), parasitoide específico de *G. brimblicombei*.

Medios químicos

Los insectos están protegidos por las secreciones cerosas que producen y dificultan la acción de insecticidas y enemigos naturales

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Dhahri, S.; Ben Jamaa, M.L.; Garcia, A.; Boavida, C.; Branco, M. (2014). *Presence of Glycaspis brimblecombei and its parasitoid Psyllaephagus bliteus in Tunisia and Portugal*. Silva Lusitana 22: 99-115.

Hurtado, A.; Reina, I. (2008). *Primera cita para Europa de Glycaspis brimblecombei Moore (Hemíptera: Psyllidae), una nueva plaga del eucalipto*. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 43: 447-449.

Hurtado, A.; Sánchez, I.; Reina, I. (2010). *Actualización de La distribución de Glycaspis brimblecombei Moore (Hemiptera: Psyllidae) en España y apuntes sobre su biología y daños*. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 46: 547-551.

Mansilla, P.; Pérez, R.; Mansilla, P.N. (2005). *Ctenaritaina spatulata*. EFA 41/2005. 4pp.

Mansilla, P.; Pérez, R.; Mansilla, P.N. (2005). *Ctenaritaina eucalypti*. EFA 48/2005. 2pp.

Mansilla, P.; Pérez, R., Del Estal, P. (2004). *Detección en España de Ctenaritaina spatulata Taylor sobre Eucalyptus globulus Labill*. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 30: 57-63

Prieto, E.; Rueda, J.; Hernández, R.; Selfa, J. (2009). *Primer registro del psílido rojo, Glycaspis brimblecombei (Homoptrea: Psyllidae), en la Comunidad Valenciana*. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 35: 277-281.

Rupérez, A.; Cadahía, D. (1973). *Una nueva plaga de los eucaliptos en la Península Ibérica*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología) 71: 71-64.



Aleurothrixus floccosus Maskell (MOSCA BLANCA DE LOS NARANJOS)



1. Adulto y puesta



2. Larvas



3. Daños

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Lorena Escuer Constante (2), Xavier Pons Domènec (3)

Descripción

Las moscas blancas que afectan a los naranjos ornamentales son fundamentalmente las mismas que a los cítricos cultivados. Las moscas blancas son pequeños insectos hemípteros-homópteros de la familia Aleyrodidae. Se denominan así porque los adultos están recubiertos de una pulverulencia cerosa blanca. Se alimentan de savia y, como los demás homópteros, excretan el exceso de azúcar ingerido en forma de melaza. La especie predominante es *Aleurothrixus floccosus* (Maskell), aunque también se pueden encontrar otras especies como *Paraleirodes minei* Iaccarino y *Dialeurodes citri* Ashmead pero en proporciones muchísimo menores.

En condiciones de clima mediterráneo el insecto puede estar presente durante todo el año pero su actividad va de abril a noviembre. Pasa el invierno como ninfa desarrollada. Los adultos inician la puesta en abril-mayo. Pasan por cuatro estadios ninfales antes de convertirse en adultos. La única forma juvenil móvil es la ninfa de primer estadio. Las de los otros estadios se fijan en el envés de la hoja y no se mueven. El cuarto estadio ninfal es característico, diferente a los otros y recibe el nombre de "pupa". Durante su periodo de actividad tiene varias generaciones, dependiendo su número de las condiciones climatológicas y del número de brotaciones del árbol.

Síntomas y daños

Producen una secreción algodonosa blanca que se acumula en el envés de la hoja. Excretan también una gran cantidad de melaza que se mezcla con las secreciones céreas y se deposita en el haz de las hojas inferiores. En esta melaza se instalan hongos saprófitos (negrilla) que reducen

la superficie fotosintética. El árbol afectado toma un aspecto brillante y pegajoso que afecta a su estética.

Además la melaza cae del árbol y se acumula en aceras, mobiliario urbano o encima de los coches aparcados, produciendo molestias a los ciudadanos.

Período crítico para la especie vegetal

De julio a septiembre.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de hojas o brotes y estimación de la superficie de hoja afectada por las secreciones céreas.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar la presencia de pies debilitados.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de las plantas.

Evitar las podas fuertes.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo.

Deberían considerarse la cantidad de melaza excretada, la superficie de hoja con secreciones y la tasa de parasitismo.

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

Enemigos naturales: Los enemigos naturales son capaces de controlar la plaga si se deja que ejerzan su acción. *Cales noacki* (Hym., Aphelinidae) y *Amitus spiniferus* (Hym., Plastygastridae) son los principales parasitoides, especialmente el primero de ellos que puede ocasionar tasas de parasitismo superiores al 80 %. También destacan los depredadores *Clistostethus arcuatus* (Col., Coccinellidae) y *Conwentzia psociformis* (Neurop., Coniopterygidae).

Medios químicos

Los tratamientos insecticidas son muy 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, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Garcia-Marí, F. (2012). *Plagas de los cítricos*. Gestión integrada en países de clima mediterráneo. Phytoma España. Valencia. 556 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España 296: 54-59.

Soto, A.; Ohlenschläeger, F.; García-Marí, F. (2002). *Distribution and sampling of thge whiteflies Aleurothrixus floccosus, Dialeurodes citri, and Parabemisia myricae (Homoptera: Aleyrodididae) in citrus in Spain*. Jorunal of Economic Entomology 95: 167-173.

Urbaneja, A.; Jacas, J.A.; García-Marí, F. (2009). Control biológico en cítricos. En: Jacas, J.A.; Urbaneja, A. (Eds.). *Control biológico en plagas agrícolas*. pp: 335-348. Phytoma España. Valencia. 496 pp.

http://gipcitricos.ivia.es/area/plagas-principales/moscas-blancas/mosca-blanca-algodonosa



Aleurodicus dispersus Russell y *Lecanoideus floccissimus* Martin et al. (MOSCAS BLANCAS ESPIRALES)



1. Puesta de *L. floccissimus*



2. Adulto de *L. floccissimus*



3. Hojas de palmera muy afectadas

Fotografías: Estrella Hernández Suárez

Descripción

Aleurodicus dispersus y *Lecanoideus floccissimus* son dos moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) originarias de América Central y el Caribe. Se las conoce como "moscas blancas espirales" por las largas cadenas de huevos que disponen en formas espiraladas. Son plagas de diversos cultivos y de plantas ornamentales en las Islas Canarias.

Las hembras se encuentra generalmente en el envés de la hoja y está recubierto de una secreción cérea, blanca y pulverulenta. Los adultos son de tamaño grande (1,7 a 3 mm); los de *A. dispersus* son mayores que los de *L. floccissimus* y presentan dos manchas grisáceas en las alas anteriores. Las hembras ponen los huevos también en el envés de las hojas, aunque también lo hacen en el haz cuando la población es muy alta, formando una especie de cadeneta en espiral que cubren con una secreción cérea algodonosa. La espiral de *A. dispersus* está formada por una sola cadeneta, mientras que la de *L. floccissimus* es doble. Las puestas de *A. dispersus* suelen tener menor secreción cérea que las de *L. floccissimus*. La ninfa pasa por 4 estadios. Los primeros estadios ninfales de las dos especies son muy parecidos y sólo se empiezan a distinguir a partir del tercer o cuarto estadio ninfal. La "pupa" de *A. dispersus* presenta una secreción cérea en empalizada, mientras que la de *L. floccissimus* es desorganizada. Las pupas de ambas especies presentas filamentos hialinos. Las ninfas establecen densas colonias en el envés de las hojas. El número de generaciones en Canarias es de entre 4 y 6 en las dos especies y todos los estadios de desarrollo pueden estar presentes en una misma hoja bajo enormes cantidades de secreciones céreas y melaza.

Síntomas y daños

Destacan los daños en palmeras (*Phoenix, Chamaerops, Trachycarpus, Washingtonia*, etc.) y son uno de los principales problemas de las plantas ornamentales en parques y jardines de Canarias pudiendo afectar a naranjos, drago, yucas, ficus, platanera, estrelitzia, adelfa, hibiscus, bounganvílias, etc.

Las dos especies pueden coexistir en una misma planta. Como consecuencia directa de su alimentación las hojas pueden amarillear, llegando incluso a morir. Esto se traduce en una pérdida de vigor de la planta afectada. Las dos especies de mosca blanca excretan gran cantidad de melaza, donde se instalan los hongos saprófitos causantes de la negrilla. La negrilla dificulta la fotosíntesis y si el ataque es muy intenso se puede producir la muerte de las hojas. La melaza y la negrilla causan daños por molestias a los ciudadanos y daños a la estética de la planta.

Período crítico para la especie vegetal

Todo el año.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de hojas y estimación de la superficie de hoja afectada por las secreciones céreas.

Medidas de prevención y/o culturales

Eliminar y destruir hojas o parte del vegetal muy afectadas.

Umbral/Momento de Intervención

Deberían considerarse la cantidad de melaza excretada, la superficie de hoja con secreciones. El control de las moscas blancas espirales parece ser un asunto de largo plazo donde el control biológico debe ser la estrategia predominante.

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

Enemigos naturales: Aunque hasta el momento no hay ningún enemigo natural que ejerza un control de estas moscas blancas en Canarias, la fauna de depredadores y parasitoides asociados es importante y pueden ejercer un control parcial. En cuanto a depredadores se han citado *Scymnus* sp., *Delphastus catalinae* y *Nephaspis bicolor*. En relación a los parasitoides se han citado los siguientes: *Encarsia hispida*, *Encarsia guadalupae*, *Encarsiella noyesi* y *Encarsiella aleurodici*.

Microorganismos: Hongos entomopatógenos.

Medios químicos

El control químico es difícil y no ha dado resultados satisfactorios.

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Hernández, E.; Febles, J.C.; Carnero, A. (2000). *Nuevos hospedantes de la mosca blanca Lecanoideus floccissimus (Hemiotera: Aleyrodidae) en las Islas Canarias*. Boletín Asociación Española Entomología 24: 165-170.

Hernández, E.; Rizza, R.; Ramos, C.; Carnero, A. (2008). *Control biológico de las moscas blancas espirales en Canarias.* Horticultura Internacional, Agosto 2008: 32-36.

Manzano, A.; Carnero, A.; Pérez, F.; Gonzalez, A. (1995). *Aleurodicus dispersus Russell (Homoptera, Aleurodidae) una "mosca blanca" de importancia económica en Canarias, con especial referencia a la isla de Tenerife*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas 21: 3-9.



Eucallipterus tiliae L. (PULGÓN DEL TILO)



1. Adulto



2. Adulto



3. Adulto y ninfas



4. Ninfa depredada



5. Daño por deposición de melaza

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Lorena Escuer Constante (2 y 4), Belén Lumbierres Bardají (3 y 5)

Descripción

El pulgón del tilo, *Eucallipterus tiliae* L. (Hemiptera, Aphididae), es una especie monófaga sobre *Tilia* sp. que se encuentra ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte y en Nueva Zelanda, siendo frecuente y abundante en la mitad norte de la Península Ibérica.

Es una especie holocíclica que combina la reproducción partenogenética con una generación de reproducción sexual y puesta de huevos. Pasa el invierno en forma de huevo en las axilas de las yemas. Las formas partenogenéticas aparecen a comienzos de la primavera, pasan por varias generaciones y se mantienen hasta otoño. Estos individuos son los que producen los daños durante el período vegetativo del tilo. En otoño aparecen las formas sexuadas: machos alados y hembras ovíparas ápteras, las cuales después de aparearse realizan la puesta en las yemas de las ramas del año.

Las hembras partenogenéticas son siempre aladas, de color amarillo pálido, con dos bandas longitudinales negras desde la cabeza hasta el final del abdomen y con una pigmentación característica de las alas que las hace muy vistosas. Las ninfas son de color amarillo o anaranjado y tienen manchas negras en el abdomen, que son más evidentes a medida que las ninfas se desarrollan.

Síntomas y daños

La cantidad de individuos que se acumulan en el envés de las hojas de los tilos producen daños estéticos debidos, principalmente, a la elevada cantidad de melaza que excreta esta especie de pulgón. La melaza puede llegar a recubrir por completo el follaje del árbol. Las gotas de melaza

caen al suelo y provocan molestias a los ciudadanos. El problema se agrava cuando los árboles se localizan en espacios de ocio, sobre mobiliario urbano, juegos infantiles o en aparcamientos.

Período crítico para la planta

Sobre todo en primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de hojas en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en los 30 cm terminales de una rama por cada una de las orientaciones del árbol, incluyendo interior y exterior de la copa. En árboles de mucha altura, en dos estratos por árbol.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por hoja.

b) Evaluación de la cantidad de melaza caída en un tiempo determinado mediante tarjetas de papel hidrosensible.

c) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia: 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de los árboles.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

- En zonas de terrazas de bares: promedio clases de abundancia = 0,5.
- En zonas de aparcamientos de coches, con mobiliario urbano o juegos infantiles: pormedio clases de abundancia = 1.
- Alineaciones en aceras: promedio clases de abundancia = 2.
- Zonas con los árboles sobre césped, sablón, tierra, etc.: media clases de abundancia = 2,5-3.
- En los umbrales se pueden tener en cuenta también la afluencia de público y la presencia de determinados elementos decorativos o de mobiliario urbano. Por ejemplo, las clases de abundancia tolerables se establecerían según el cuadro siguiente:

Frecuencia de uso	**Presencia de mobiliario o elementos decorativos**	
	NO	**SI**
Zona poco visitada	4 Colonias muy grandes (Ocupan más del 75% de la hoja)	2 si esculturas 3 si bancos
Zona muy visitada	3 Colonias medias o grandes (ocupan entre 25% y 75% de la hoja)	2 Colonias pequeñas (ocupan entre el 10% y el 25% de la hoja)

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

Enemigos naturales: Depredadores como coccinélidos de las especies *Oenopia conglobata*, *Scymnus* sp., *Adalia bipunctata*, antocóridos, crisopas y arañas se encuentran de manera natural depredando *E. tiliae* en los espacios verdes españoles.

Parasitoides del género *Trioxys* sp. parasitan de forma natural *E. tiliae*. Las especies de parasitoides que se comercializan en España no parasitan esta especie de pulgón.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Hiernaux, L.; Hurtado, A.; Muñoz, A.; Rodríguez, J.L. (2011). *Bases para el control biológico de plagas en los jardines históricos de Patrimonio Nacional. Una alternativa de futuro*. PARJAP (Asociación Española de Parques y Jardines Públicos) 61: 6-11.

Hurtado, A.; Hiernaux, L.; González, J. (2015). *Gestión integrada de plagas del arbolado de la ciudad de Aranjuez: directrices, actuaciones realizadas y previsiones de futuro*. Foresta 64: 36-49.

Lumbierres, B.; Fornells, E.; Pons, X. (2004). *Fenología, dinámica poblacional y daños de Eucalliipterus tiliae Linnaeus (Hom., Aphididae) en tilos ornamentales de la ciudad de Lleida*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas, 30: 553-561

Nieto, J.M.; Mier, M.P. (1998). *Hemiptera, Aphididae I. Fauna Ibérica Vol. 11*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 424 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Aphis gossypii Glover *y Aphis catalpae* Mamontova (PULGONES DE LA CATALPA)



1. *A. gossypii*



2. *A. gossypii*, diversos estados

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Pedro Antonio Lázaro Molinero, biodiversidadvirtual.org (2)

Descripción

Aunque la gran mayoría de registros indican que la especie dominante que afecta a las catalpas en muchos lugares de España es *Aphis gossypii* Glover, en Andalucía se cita a *Aphis catalpae* Mamontova como el pulgón que ataca a estos árboles. Sin embargo, Nieto Nafría y col. en el vol. 28 de Fauna Ibérica no indica la presencia de *A. catalpae* en España y Blackman y Eastop la citan en diversos países del este de Europa y en Italia pero no en España. De hecho la distinción de las dos especies es muy difícil, incluso usando técnicas de análisis molecular.

Mientras que *A. gossypii* es una especie cosmopolita que se puede encontrar sobre un sinnúmero de plantas, *A. catalpae es* específica de la catalpa. El ciclo de las dos especies es también distinto: *A. gossypii* presenta anholociclo en toda Europa y, por tanto, no tiene reproducción sexual y la población siempre está formada por hembras vivíparas partenogenéticas; *A. catalpae* parece ser holocíclica, presentando formas sexuales en otoño.

A lo largo del período de infestación *A. gossypii* varía de color (verde oscuro, verde amarillento o amarillo) y tamaño. El pulgón presenta un tamaño normal al inicio de la infestación, cuando las poblaciones son relativamente escasas, pero son extraordinariamente pequeños y amarillos en pleno verano, cuando la densidad de pulgones por hoja es muy alta.

Síntomas y daños

El ataque se produce en las hojas, en las que puede llegar a formar colonias muy grandes que ocupan todo el envés. Las hojas del árbol se retuercen o enrollan y recubren de melaza, dando al árbol un aspecto brillante que deteriora su estética y, al caer, ensucian calles y mobiliario urbano.

El ataque se suele iniciar en primavera (de mayo a junio, dependiendo de la región) y se prolonga durante unas semanas. La población se reduce drásticamente de forma natural en pleno verano pero puede haber un resurgimiento al final de esta estación.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de hojas en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en los 30 cm terminales de una rama, por cada una de las orientaciones del árbol, incluyendo interior y exterior de la copa. En árboles de mucha altura, en dos estratos por árbol.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por hoja.

b) Evaluación de la cantidad de melaza caída en un tiempo determinado mediante tarjetas de papel hidrosensible.

c) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia: 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de los árboles.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

- En zonas de terrazas de bares: media clases de abundancia = 0,5
- En zonas de aparcamientos de coches, con mobiliario urbano o juegos infantiles: promedio clases de abundancia = 1
- Alineaciones en aceras: promedio clases de abundancia = 2
- Zonas con árboles sobre césped, sablón, tierra, etc.: promedio clases de abundancia = 2,5-3

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

Enemigos naturales: Depredadores como coccinélidos de las especies *Oenopia conglobata*, *Adalia decempunctata*, *Adalia bipunctata* y *Scymnus* sp., sírfidos, crisopas, cecidómidos y arañas se encuentran de manera natural depredando sobre los pulgones de la catalpa.

El parasitoide *Lysiphlebus testaceipes* es la especie que parasita con más frecuencia *A. gossypii* en las catalpas. Con mucha menor frecuencia se ha registrado parasitismo por *Binodoxys angelicae*, *Aphidius matricariae* y *Praon* sp.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Hiernaux, L.; Hurtado, A.; Muñoz, A.; Rodríguez, J.L. (2011). *Bases para el control biológico de plagas en los jardines históricos de Patrimonio Nacional. Una alternativa de futuro*. PARJAP (Asociación Española de Parques y Jardines Públicos) 61: 6-11.

Hurtado, A.; Hiernaux, L.; González, J. (2015). *Gestión integrada de plagas del arbolado de la ciudad de Aranjuez: directrices, actuaciones realizadas y previsiones de futuro*. Foresta 64: 36-49.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Meliá, A. (2003). *Estudio faunístico de los pulgones (Homoptera: Aphididae) de Castellón*. Fundación Caja Castellón – Bancaja. Castellón. 239 pp.

Nieto, J.M.; Mier, M.P.; García, F.; Pérez, N. (2005). *Hemiptera, Aphididae III. Fauna Ibérica Vol. 28*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 362 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Aphis Craccivora Koch (PULGÓN DE LAS ACACIAS Y OTRAS FABÁCEAS)



1. Colonia de *A. craccivora*



2. Colonia de *A. craccivora* en brote



3. Colonia de *A. craccivora*

Fotografías: Lorena Escuer Constante (1), Belén Lumbierres Bardají (2 y 3)

Descripción

Aphis craccivora Koch (Hemiptera, Aphididae) es una especie cosmopolita, siendo una de las especies más comunes y más ampliamente extendida en los territorios ibéricos, citada en Andorra, Baleares y 41 de las provincias peninsulares españolas. Es muy polífaga y afecta a muchas plantas de la familia de las fabáceas (como las robinias, las sóforas, las tipuanas, los algarrobos, retamas, vignas o wisterias) pero también a muchas otras plantas de diferentes familias.

Básicamente es una especie monoécica holocíclica con machos alados, pero son frecuentes las poblaciones anholocíciclas donde todo el ciclo se reduce a la presencia de hembras ápteras y aladas partenogenéticas y vivíparas. En las robinias y otras leguminosas ornamentales del área mediterránea, las primeras colonias de pulgones se observan a partir de mediados de primavera (final de abril) y pueden encontrase hasta final de verano. Las poblaciones más elevadas suelen darse durante el mes de Junio.

Las hembras vivíparas ápteras son de color negro brillante, acharolado y las ninfas jóvenes pueden presentar una pulverulencia cérea blanquecina. Las hembras vivíparas aladas son de color negro mate con zonas brillantes en el abdomen.

Síntomas y daños

La cantidad de individuos que se acumulan en las puntas de las hojas o de los brotes en crecimiento hace que las colonias sean muy evidentes porque destacan por su color negro. También suelen estar acompañados por hormigas. Cuando la densidad de población es muy alta las partes afectadas se retuercen. Esta especie de pulgón produce daños por excreción de melaza cuando se encuentra a alta densidad. Sin embargo *A. craccivora* produce unos daños por excreción de melaza mucho menos intensos que los que produce otra especie de pulgón que ataca también las falsas acacias (*Robinia pseudoacacia), Appendiseta robiniae* Gillette, que muchas veces pasa inadvertido porque es un pulgón relativamente pequeño que se encuentra en el envés de los foliolos y es de color verde pálido. Esta especie es una gran productora de melaza que cae al suelo y provoca molestias a los ciudadanos cuando las robinias se hallan en calles con aceras, mobiliario urbano o aparcamientos, en espacios con juegos infantiles u otros espacios de ocio.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de hojas en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en los 30 cm terminales de una rama, por cada una de las orientaciones del árbol, incluyendo interior y exterior de la copa. En árboles de mucha altura, en dos estratos por árbol.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por hoja.

b) Evaluación de la cantidad de melaza caída en un tiempo determinado mediante tarjetas de papel hidrosensible.

c) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de los árboles.

Eliminar los chupones o rebrotes del suelo.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

- Alineaciones en aceras: promedio clases de abundancia = 2,5.
- En zonas de terrazas de bares, zonas de aparcamientos de coches, con mobiliario urbano o juegos infantiles: promedio clases de abundancia = 2.
- Zonas con los árboles sobre césped, sablón, tierra, etc.: raramente es necesario tratar.

Los umbrales para la especie *A. robiniae* deben ser considerados más bajos que los indicados, dada la mayor cantidad de melaza que excretan.

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

Enemigos naturales: Depredadores como coccinélidos de las especies *Oenopia conglobata* y *Scymnus* sp., sírfidos, crisopas, antocóridos.

Parasitoides de los géneros *Lysiphlebus* sp., *Binodoxys* sp. y *Lipolexis* sp. parasitan de forma natural *A. craccivora* en las zonas verdes españolas. En el sur de Francia se recomienda la liberación de

Aphidius colemani pero no está demostrado que esta especie sea capaz de ejercer una acción de control eficaz en nuestras condiciones y probablemente esta acción recae en las especies de los géneros citados anteriormente.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Nieto, J.M.; Mier, M.P.; García, F.; Pérez, N. (2005). *Hemiptera, Aphididae III. Fauna Ibérica Vol. 28*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 362 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Chaitophorus sp., *Pemphigus* sp., *Phloeomyzus passerini* Signoret (PULGONES DE ÁLAMOS Y CHOPOS)



1. *Chaitophorus leucomelas*



2. *Chaitophorus populialbae*



3. *Chaitophorus populeti*



4. *Chaitophorus populeti*



5. *Pemphigus bursarius*



6. Agalla provocada por *Phemphigus bursarius*

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1, 2, 4, 5 y 6), Belén Lumbierres Bardají (3)

Descripción

Los chopos son árboles que sufren el ataque de muy diversas especies de pulgones. Sin embrago los que más problemas suelen causarles en espacios verdes urbanos son los pertenecientes al género *Chaitophorus* sp. Tres son las especies que se encuentran con asiduidad sobre álamos y chopos: *Chaitophorus populeti* (Panzer), *Chaitophorus populialbae* Boyer de Fonscolombe y *Chaitophorus leucomelas* Koch.

Las hembras ápteras vivíparas del primero de ellos, *C. populeti*, son relativamente grandes, de color brillante, de verde oscuro o pardo a negro. Las ninfas tienen un dibujo característico en el dorso. Las hembras aladas tienen bandas pardas abdominales.

Las hembras vivíparas ápteras de *C. populialbae* son pequeñas, de color verde muy pálido con pequeñas manchas verdes. Los alados presentan bandas abdominales pardas.

En el caso de *C. leucomelas*, las hembras vivíparas ápteras son de coloración muy variable: pardo, casi negras, verde pálido o amarillo, con típicas bandas longitudinales verde oscuras. Los alados tienen bandas abdominales oscuras.

Las tres especies son pulgones holocíclicos sobre *Populus* spp. donde completan todo su ciclo. Las formas sexuales aparecen en otoño.

Otra especie que puede afectar a los chopos es *Phleomyzus passerini* Signoret . Se distinguen con facilidad porque los ejemplares vivos están recubiertos de cera algodonosa, que una vez retirada deja ver individuos de color verde grisáceo o verde amarillento.

Finalmente los chopos y álamos pueden estar atacados por pulgones productores de agallas, sobre todo del género *Pemphigus* sp. (*P. Bursarius L. y P. Spirothecae Passerini*). Estas agallas son deformaciones del tejido de la planta afectado, en el interior de las cuales viven los pulgones.

Síntomas y daños

Las agallas producidas por pulgones en los chopos y álamos son muy específicas y fáciles de reconocer. Los daños no tienen prácticamente importancia.

Los daños producidos por *P. passerini* son fáciles de reconocer por los acúmulos de cera algodonosa que forman en los troncos y ramas bien lignificadas de chopos y álamos, preferentemente en cicatrices de poda o heridas o junto a los brotes en la base de las ramas. Los daños pueden ser importantes en plantaciones de chopos pero no suelen serlo en espacios verdes.

C. populeti forma colonias en las hojas, peciolos y brotes jóvenes, sobre todo de *Populus alba*. La presencia del pulgón está asociada a la de hormigas.

C. populialbae forma colonias en el envés de las hojas del los álamos. Raramente asociados a hormigas.

C. leucomelas forma colonias en los brotes jóvenes y hojas de diversas especies de chopos, principalmente *P. nigra*. Esta especie está siempre asociada a la presencia de hormigas.

Las tres especies del género *Chaitophorus* sp. excretan una importante cantidad de melaza que se acumula en las hojas de chopos y álamos, dándoles una tonalidad brillante pegajosa. La melaza cae de las hojas y se acumula en las aceras, mobiliario urbano o se deposita en los coches aparcados debajo de las alineaciones de esos árboles, lo que produce molestias a los ciudadanos. Además cuando el ataque ha sido muy fuerte la melaza se seca y las hojas quedan manchadas de blanco.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en primavera pero el ataque se puede prolongar durante el verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de hojas en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en los 30 cm terminales de una rama, por cada una de las orientaciones del árbol, incluyendo interior y exterior de la copa. En árboles de mucha altura, en dos estratos por árbol.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por hoja.

b) Evaluación de la cantidad de melaza caída en un tiempo determinado mediante tarjetas de papel hidrosensible.

c) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado

Evitar el estrés hídrico de los árboles.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el tipo de EVU y de su uso:

- En zonas de terrazas de bares: promedio clases de abundancia = 0,5.
- En zonas de aparcamientos de coches, con mobiliario urbano o juegos infantiles: promedio clases de abundancia = 1.
- Alineaciones en aceras: promedio clases de abundancia = 2.
- Zonas con árboles sobre césped, sablón, tierra, etc.: promedio clases de abundancia = 2,5-3.

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

Enemigos naturales: Depredadores: es frecuente la presencia de coccinélidos (*Oenopia conglobata*, *Scymnus* sp., y *Propylea quatuordecimpunctata*), sírfidos, crisopas, antocóridos, míridos, cecidómidos, trombídidos y arañas.

Los parasitoides que de manera natural se han identificado parasitando a las distintas especies de *Chaitophorus* sp. son: *Adialytus salicaphis* (*C. populeti* y *C. leucomelas*) y *Ephedrus chaitophor*i (*C. populialbae*). Las especies de parasitoides comercializados en España no parasitan a los pulgones de chopos y álamos.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Nieto, J.M.; Mier, M.P. (1998). *Hemiptera, Aphididae I. Fauna Ibérica Vol. 11*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 362 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Tinocallis sp., *Tetraneura ulmi* L. y *Eriosoma lanuginosum* Hartig (PULGONES DE LOS OLMOS)



1. *Tinocallis saltans*



2. *Tinocallis takachihoensis*



3. Población de *T. saltans* en el envés de una hoja



4. Agalla provocada por *Tetraneura ulmi*



5. *Tetraneura ulmi* en agalla



6. Agallas de *Eriosoma lanuginosum*

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1, 2, 4 y 5), Belén Lumbierres Bardají (3 y 6)

Descripción

Los olmos sufren el ataque de diversas especies de pulgones. En los parques y jardines, los que más problemas suelen causar son los pertenecientes al género *Tinocallis* sp.: *Tinocallis saltans* (Nevsky) y *Tinocallis takachihoensis* Higuchi. También se ha citado la presencia *Tinocallis platani* Kaltenbach sobre *Ulmus minor*, cuya incidencia parece haber remitido por la desaparición de muchos olmos debido a la grafiosis. Otra especie, *Tinocallis ulmiparvifoliae* Matsamura, puede hallarse en olmos de España, pero es infrecuente.

Estas especies de pulgones son holocíclicos (presentan una generación de reproducción sexual en otoño) y monoécicos sobre *Ulmus* spp.

Los hembras vivíparas (partenogenéticas) de *Tinocallis* sp. son habitualmente aladas. Las de *T. saltans* son de color amarillo pálido o amarillo limón con manchas negras y cornículos troncocónicos, cortos y pigmentados. Las ninfas son amarillas o amarillo-verdoso. Las hembras ovíparas (sexuadas) son ápteras y de color verde oscuro. Los machos son alados y semejantes a las vivíparas.

Las hembras vivíparas de *T. takachihoensis* tienen la cabeza, el tórax y los dos primeros artejos antenales de color negro brillante y el abdomen de color amarillo limón. Las venas de las alas son orladas y presenta una mancha alar muy característica en la vena anal. El tercer par de patas tiene la parte distal del fémur y la basal de la tibia negros.

Los olmos también están afectados por pulgones que producen agallas. Las dos especies principales son *Tetraneura ulmi* L. y *Eriosoma lanuginosum* Hartig. Los pulgones de la especie *T. ulmi* abandonan las agallas hacia mitad del verano y se dirigen a plantas de la familia de las

Poáceas donde forman colonias en las raíces para volver a los olmos en otoño. En el caso de *E. lanuginosum*, los pulgones abandonan las agallas después de pasar 2-3 generaciones en su interior y se dirigen a las raíces de perales y membrilleros donde pasan el resto del verano para volver a los olmos a inicios de otoño.

Síntomas y daños

Los pulgones del género *Tinocallis* sp. son ágiles marchadores y saltadores e importantes productores de melaza.

T. saltans afecta principalmente a *Ulmus pumila*, donde forma colonias en el envés de las hojas y produce abundante melaza.

T. takachihoensis vive en las hojas especies de olmos nativas (*Ulmus minor, Ulmus glabra*) e introducidas (*U. pumila*), produciendo una gran cantidad de melaza.

El daño más importante debido a los *Tinocallis* es la producción de melaza, que afea las hojas de los árboles al darles una tonalidad brillante no natural y donde se desarrollan los hongos causantes de la negrilla que dificulta la respiración y la fotosíntesis. La melaza cae al suelo y se deposita en las aceras, mobiliario urbano o en coches aparcados, lo que produce molestias a los ciudadanos.

T. ulmi produce agallas en los olmos desde inicios de primavera, en el interior de las cuales viven los pulgones. Las agallas son fusiformes, sin pelos y se ubican en el haz de las hojas. Son en principio de color verde brillante pero a medida que envejecen amarillean y finalmente se vuelven pardas. Las agallas de *E. lanuginosum* se forman en las hojas y son formaciones globosas irregulares de color verde claro al principio, cubiertas de una fina pilosidad blanquecina y se convierten en pardas cuando la agalla madura y envejece. Los daños producidos por estos pulgones son de tipo estético pero tienen poca importancia en parques y jardines públicos.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo

Para *Tinocallis* sp., muestreo de hojas en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en los 30 cm terminales de una rama, por cada una de las orientaciones del árbol, incluyendo interior y exterior de la copa. En árboles de mucho altura, en dos estratos por árbol.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por hoja.

b) Evaluación de la cantidad de melaza caída en un tiempo determinado mediante tarjetas de papel hidrosensible.

c) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de los árboles.

Eliminar los chupones o rebrotes del suelo.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

- Alineaciones en aceras: promedio clases de abundancia = 2
- Zonas con árboles sobre césped, sablón, tierra, etc.: promedio clases de abundancia = 2,5-3.

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

Enemigos naturales: Depredadores coccinélidos (*Adalia decempunctata*, *Oenopia conglobata*, *Scymnus* sp., *Propylea quatuordecempunctata*, *Adalia bipunctata*), crisopas, sírfidos, antocóridos, arañas.

Los parasitoides que están asociados de manera natural a las especies de *Tinocallis* sp. pertenecen al género *Tryoxis*, particularmente *T. pallidus*. Las especies de parasitoides que se comercializan en España no parasitan a estos pulgones.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Hurtado, A.; Hiernaux, L.; González, J. (2015). *Gestión integrada de plagas del arbolado de la ciudad de Aranjuez: directrices, actuaciones realizadas y previsiones de futuro*. Foresta 64: 36-49.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Nieto, J.M.; Mier, M.P. (1998). *Hemiptera, Aphididae I. Fauna Ibérica Vol. 11*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 424 pp.

Núñez, E.; Mier, M.P.; Durán, J.M.; Nieto, J.M. (1991). *Tinocallis saltans (Nevsky) (Homoptera: Aphididae) en España, plaga potencial del olmo siberiano: Ulmus pumila*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas 17: 355-360

Pérez, N.; Sánchez, I.; Umaran, A. (2013). *Nuevas citas de Tinocallis takachihonensis (Hemiptera: Aphididae) em la España peninsular e Islas Baleares*. Boletín de La Sociedad Entomológica Aragonesa 53: 323-326

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).

Aphis gossypii Glover y *Aphis punicae* Passerini (PULGONES DEL GRANADO)



1. Colonia en brote



2. Colonia en flor



3. *Aphis punicae*

Fotografías: Belén Lumbierres Bardají (1 y 2), Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (3)

Descripción

Las dos especies que atacan a los granados *Aphis gossypii* Glover y *Aphis punicae* Passerini (Hemiptera, Aphididae) son muy similares morfológicamente y muy difíciles de distinguir a simple vista. Las hembras vivíparas de ambas especies pueden variar en color y tamaño a lo largo del período de infestación por diversas causas. La coloración va del verde oscuro o verde azulado al amarillo, pasando por el verde amarillento pero siempre con una tonalidad mate.

Mientras que *A. gossypii* es una especie cosmopolita que se puede encontrar sobre un sinnúmero de plantas, *A. punicae* es específica del granado. El ciclo de las dos especies es también distinto: *A. gossypii* presenta anholociclo en toda Europa y, por tanto, no tiene reproducción sexual y la población siempre está formada por hembras vivíparas partenogenéticas; *A. punicae* es holocíclica sobre granado, presenta formas sexuales en otoño, con machos alados. No obstante, *A. punicae* puede también comportarse anholocíclicamente.

Síntomas y daños

El ataque se inicia en los brotes terminales en crecimiento y posteriormente pasa a las hojas y a los frutos en formación. Puede llegar a formar colonias muy grandes que ocupan todo el envés de las hojas, los brotes o los frutos atacados. Las hojas del árbol se recubren de melaza, dando al árbol un aspecto brillante que deteriora su estética.

El ataque se suele iniciar al inicio de primavera (abril) y se prolonga hasta final de mayo o principios de junio, cuando la población se reduce drásticamente de forma natural.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de hojas en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en los 30 cm terminales de una rama, por cada una de las orientaciones del árbol, incluyendo interior y exterior de la copa.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por hoja.

b) Evaluación de la cantidad de melaza caída en un tiempo determinado mediante tarjetas de papel hidrosensible.

c) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de los árboles.

Eliminar los chupones o rebrotes del suelo.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

- En zonas muy visitadas: promedio clases de abundancia = 2.
- En zonas poco visitadas. promedio clases de abundancia = 2,5-3.

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

Enemigos naturales: Depredadores como coccinélidos del género *Scymnus* sp. u otros, sírfidos, crisopas, cecidómidos y arañas se encuentran de manera natural depredando sobre los pulgones del granado.

El parasitoide *Lysiphlebus testaceipes* es la especie que parasita con más frecuencia *A. gossypii* en granados. En un ensayo realizado en la provincia de Tarragona donde se liberó *A. colemani* para el control de *A. gossypii* , de los pulgones parasitados recolectados posteriormente únicamente el 2% resultó haberlo estado por A. colemani, lo que puso de manifiesto el bajo establecimiento de esta especie.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Meliá, A. (2003). *Estudio faunístico de los pulgones (Homoptera: Aphididae) de Castellón*. Fundación Caja Castellón – Bancaja. Castellón. 239 pp.

Nieto, J.M.; Mier, M.P.; García, F.; Pérez, N. (2005). *Hemiptera, Aphididae III. Fauna Ibérica Vol. 28*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 362 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Myzus cerasi Fabricius y *Phorodon humuli* Schrank (PULGONES DE CEREZOS)



1. *Myzus cerasi*



2. *Phorodon humuli*



3. Ataque de *Phorodon humuli* en hoja de *Prunus cerasifera*

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1 y 2), Belén Lumbierres Bardají (3)

Descripción

En el caso de los cerezos, la especie más común en espacios verdes es *Prunus serrulata*. Este árbol está atacado, como en la mayoría de los cerezos, por el pulgón *Myzus cerasi* Fabricius.

Este pulgón es fácilmente reconocible porque el cuerpo es enteramente negro y con el dorso brillante. Las patas son de color negro y amarillo. Es una especie holocíclica cuyo hospedante primario son los cerezos y el hospedante secundario son plantas de la familia de las rubiáceas, scrofulariáceas y crucíferas, donde pueden presentar una coloración distinta.

Los *Prunus cerasifera var. pisardii* están atacados principalmente por *Phorodon humuli* Schrank, conocido también como pulgón del lúpulo. Es un pulgón verde claro con una marca longitudinal y varias transversales en el dorso de color verde más oscuro. Es una especie holocíclica que tiene como huésped primario especies de *Prunus* sp. (donde las hembras ovíparas hacen la puesta) y como hospedante secundario el lúpulo, donde puede ser una plaga importante.

Síntomas y daños

M. cerasi forma densas colonias en las puntas de los brotes en primavera, enrollando las hojas, lo que supone un importante daño estético en árboles ornamentales. Normalmente se encuentran hormigas asociadas al pulgón.

La infestación de los pisardiis por parte de *P. humuli* se produce al inicio de primavera después de la eclosión de los huevos y poco después de la brotación. Puede formar densas colonias en el envés de las hojas que pueden ocupar el 100 % de la superficie. Las hojas densamente infestadas pueden tener un aspecto ligeramente curvado.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de hojas en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en los 30 cm terminales de una rama, por cada una de las orientaciones del árbol, incluyendo interior y exterior de la copa.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por hoja.

b) Evaluación de la cantidad de melaza caída en un tiempo determinado mediante tarjetas de papel hidrosensible.

c) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de los árboles.

Eliminar los chupones o rebrotes del suelo.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

- Alineaciones en aceras: promedio clases de abundancia = 2
- Zonas con árboles sobre césped, sablón, tierra, etc.: pormedio clases de abundancia = 2,5-3.

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

Enemigos naturales: Depredadores coccinélidos de varias especies como *Hippodamia variegata*, *Coccinella septempunctata* y *Scymnus* sp., sírfidos, crisopas y arañas se encuentran de manera natural depredando sobre el pulgón del cerezo. También se han registrado asociados a este pulgón parasitoides del género *Aphidius* sp. y *Lysiphlebus* sp.

En el caso de *P. humuli* los depredadores asociados han sido coccinélidos como *Oenopia conglobata* y *Scymnus* sp., crisopas, antocóridos, cecidómidos y arañas. Los parasitoides identificados asociados al pulgón en *P. pisardii* pertenecen a los géneros *Aphidius* sp., *Binodoxys* sp. y *Ephedrus* sp.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Meliá, A. (2003). *Estudio faunístico de los pulgones (Homoptera: Aphididae) de Castellón*. Fundación Caja Castellón – Bancaja. Castellón. 239 pp.

Nieto, J.M.; Mier, M.P.; García, F.; Pérez, N. (2005). *Hemiptera, Aphididae III. Fauna Ibérica Vol. 28*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 362 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Cinara cedri Mimeur y *Cinara* (*Cedrobium*) *laportei* Remaudière (PULGÓN DEL CEDRO)



1. *Cinara cedri*



2. Colonia en rama de cedro

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Belén Lumbierres Bardají (2)

Descripción

Dos son las especies de pulgones (Hemiptera, Aphididae) que pueden afectar a los cedros en España: *Cinara cedri* Mimeur y *Cinara (*Cedrobium*) laportei* (Remaudière).

Las hembras ápteras vivíparas de *C. cedri* son de color bronce oscuro o marrón-rojizo; los segmentos abdominales tiene manchas más oscuras y un recubrimiento de polvo ceroso. Forma colonias compactas en las ramas de cualquier grosor. Las formas sexuales (machos alados y hembras ovíparas) aparecen en otoño, a veces escondidas bajo los líquenes que crecen en las ramas. No está asociada a hormigas.

Las hembras vivíparas ápteras de *C. (C.) laportei* son algo más pequeñas que las de la especie precedente y presentan 5 artejos antenales en lugar de los 6 de *C. cedri*. Tienen un color pardo oscuro brillante con tonalidades grisáceas y marcas segmentales negras. Se encuentra en brotes y pequeñas ramas de las partes más bajas del árbol, donde forma colonias pequeñas pero muy densas. Las colonias pueden ser visitadas por hormigas.

Ambas especies se encuentran en los cedros más comunes en España: *Cedrus atlantica*, *Cedrus deodara* y *Cedrus libani*, pero *C. cedri* suele ser más frecuente en *C. atlantica*.

Síntomas y daños

A pesar de que por su coloración los pulgones se confunden con la corteza de las ramas de los cedros, los árboles afectados son fácilmente reconocibles por el brillo de sus acículas debido a la melaza que los pulgones excretan en gran cantidad. Esta melaza cae y produce la llamada "lluvia de melaza", ensuciando el suelo y el mobiliario urbano y causando molestias a los ciudadanos. Además en la melaza se desarrollan hongos productores de negrilla o fumagina que, además de dificultar el intercambio gaseoso de la planta, da un aspecto oscuro a la corteza de las ramas, disminuyendo el valor estético del árbol. Este daño indirecto es más visible después de ataques repetidos. Un fuerte ataque en árboles jóvenes puede provocar su defoliación. *C. laportei* es más nociva para los cedros, causando con frecuencia pérdida masiva de acículas, que puede llegar a provocar la muerte de la planta en los casos más graves.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de una longitud de rama en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en los 50 cm terminales de una rama, por cada una de las orientaciones del árbol, incluyendo interior y exterior de la copa. En árboles de mucha altura, en dos estratos por árbol.

Estimación de la cantidad de melaza caída mediante tarjetas de papel hidrosensible.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por unidad muestral.

b) Evaluación de la cantidad de melaza caída en un tiempo determinado mediante tarjetas de papel hidrosensible.

c) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = colonia pequeña aislada; 2 = colonia(s) que ocupan conjuntamente menos de ¼ de la unidad muestral; 3 = colonia(s) que ocupan conjuntamente entre ¼ y ½ de la unidad muestral; 4 = colonia(s) que ocupan conjuntamente entre ½ y ¾ de la unidad muestral; 5 = colonia(s) que ocupan más de ¾ de la unidad muestral.

Medidas de prevención y/o culturales

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de los árboles.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

- En zonas de aparcamientos de coches, con mobiliario urbano o juegos infantiles: media clases de abundancia = 2.
- Zonas con árboles sobre césped, sablón, tierra, etc.: media clases de abundancia = 2,5.

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

Enemigos naturales: Depredadores: Coccinélidos, crisopas y arañas se han citado asociados de forma natural a los pulgones de los cedros.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Guardiola, N. (2012). *Prospecció d'insectes plaga i d'enemics naturals dels xiprers i cedres a la ciutat de Lleida*. Memoria Trabajo Práctico Tutorado. ETSEA, Universitat de Lleida. 39 pp.

Nieto, J.M.; Mier, M.P.; Binazzi, A.; Pérez, N. (2020). *Hemiptera, Aphididae II. Fauna Ibérica Vol. 19*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 350 pp.

Núñez, E.; Tizado, E.J. (1986). *Conifer aphids (Homoptera: Aphididae) and some natural enemies in León province (Spain).* Boletín Asociación Española Entomología 20:85-93.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Cinara cupressi Buckton (PULGÓN DE LOS CIPRESES)



1. Colonia en un tallo



2. Colonia en un brote

Fotografías: Belén Lumbierres Bardají (1), Lorena Escuer Constante (2)

Descripción

Aunque hay varias especies de pulgones (Hemiptera, Aphididae) que pueden afectar a los cipreses en sentido amplio (géneros *Cupressus* sp., *Thuja* sp., *Cupressocyparis* sp., *Platycladus* sp. o *Biota* sp., *Chamaecyparis*, etc.) en España, *Cinara cupressi* Buckton es la que causa los mayores problemas. Esta especie también puede vivir sobre *Juniperus* sp. del grupo de las sabinas.

Las hembras vivíparas ápteras de *C. cupressi* son de color amarillo pardusco a pardo brillante, con bandas y manchas casi negras y cornículos de ese color. Tienen el dorso recubierto de una tenue serosidad blanquecina. Básicamente es una especie holocíclica, cuyas formas sexuales aparecen en octubre, aunque en climas suaves se pueden reproducir siempre de forma vivípara y partenogenética (anholociclo).

Síntomas y daños

Las colonias se asientan en las ramitas bien lignificadas. En primavera son habitualmente densas y rodean como un manguito las ramitas de las zonas interiores más umbrías, mientras que en verano las colonias son de pocos individuos y se localizan en zonas más periféricas de la planta. Producen poca melaza y no suelen ser visitadas por hormigas. En otoño puede producirse un segundo pico de población.

Las infestaciones intensas pueden producir amarilleamiento o enrojecimiento general de la planta y desarrollo de fumagina. Si las poblaciones disminuyen, el amarilleamiento puede ser reversible en cipreses del grupo *sempervirens*, mientras que no lo es en otros hospedantes, incluidos cipreses americanos, llegando a ser letal la infestación. Además el ataque debilita la planta, que puede ser entonces atacada por escolítidos que agravan el daño causado.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de una longitud de rama en 5-15 % de los árboles del espacio verde a muestrear. Tomar una unidad muestral, consistente en 30 cm de una rama, en al menos dos orientaciones del árbol o arbusto. En árboles de mucha altura, en dos estratos por árbol.

Estimación de la cantidad de melaza caída mediante tarjetas de papel hidrosensible.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

a) Recuento de pulgones por unidad muestral.

b) Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = colonia pequeña aislada; 2 = colonia(s) que ocupan conjuntamente menos de ¼ de la unidad muestral; 3 = colonia(s) que ocupan conjuntamente entre ¼ y ½ de la unidad muestral; 4 = colonia(s) que ocupan conjuntamente entre ½ y ¾ de la unidad muestral; 5 = colonia(s) que ocupan más de ¾ de la unidad muestral.

Medidas de prevención y/o culturales

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de los árboles.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

- En manchas o setos lineales en zonas muy visitadas: promedio clases de abundancia = 1,5.
- En manchas o setos lineales en zonas poco visitadas: promedio clases de abundancia = 2.

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

Enemigos naturales: Coccinélidos como *Scymnus* sp., crisopas y arañas se han citado asociados de forma natural a los pulgones de los cipreses.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Guardiola, N. (2012). *Prospecció d'insectes plaga i d'enemics naturals dels xiprers i cedres a la ciutat de Lleida*. Memoria Trabajo Práctico Tutorado. ETSEA, Universitat de Lleida. 39 pp.

Nieto, J.M.; Mier, M.P.; Binazzi, A.; Pérez, N. (2020). *Hemiptera, Aphididae II. Fauna Ibérica Vol. 19*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 350 pp.

Notario, A.; Baragaño, J.R.; Castresana, L. (1992). *Contribución al estudio de los pulgones que atacan a las coníferas españolas*. Ecología (Icona) 6: 313-333.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Aphis nerii Boyer de Fonscolombe y *Aphis fabae* Scopoli (PULGONES DE LA ADELFA)



1. *Aphis nerii*



2. Colonia de *Aphis nerii*



3. Colonia de Aphis nerii en brote de adelfa



4. Colonia de *Aphis nerii*



5. Colonia de A. fabae



6. Población de *Aphis fabae*



7. Población de *Aphis fabae* en adelfa

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Lorena Escuer Constante (2), Pedro Antonio Lázaro Molinero, biodiversidadvirtual.org (3, 6 y 7), Xavier Pons Domènec (4), Belén Lumbierres Bardají (5)

Descripción

Las dos especies que se encuentran infestando las adelfas son muy fáciles de distinguir. Mientras *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe es de color amarillo brillante con antenas, patas y sifones de color negro, *Aphis fabae* Scopoli es completamente negro mate, a veces con algunas marcas de cera blancuzcas en el abdomen.

A. nerii es una especie anholocíclica obligada y, por tanto, las colonias están siempre formadas por hembras partenogenéticas vivíparas. *A. fabae* es holocíclica, las formas sexuales aparecen en otoño en el hospedante primario que principalmente es el evónimo (*Euonymus europaeus*). Como hospedantes secundarios tiene muchas otras especies herbáceas. El comportamiento anholocíclico, sin aparición de formas sexuales, es habitual.

Síntomas y daños

El ataque de ambas especies se inicia en los brotes terminales en crecimiento. *A. nerii* forma densas colonias en los brotes en crecimiento y en las hojas a lo largo del nervio central. La presencia de *A. fabae* suele estar acompañada de la de hormigas.

Los daños de pulgones en la adelfa son fundamentalmente estéticos, debido a la presencia de grandes colonias de pulgones (amarillas o negras, según la especie) y a la melaza que excretan que da a las plantas un aspecto brillante y pegajoso. Cuando esta melaza se seca, las hojas quedan manchadas de blanco. Adicionalmente, los brotes fuertemente atacados pueden deformarse. Los ataques continuados año tras año, junto con un estrés hídrico continuado puede provocar marchitez de la planta.

El ataque se suele iniciar en primavera (mayo) y puede prolongarse hasta bien entrado el verano.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de 20 cm terminales en 5 brotes por planta. Si las plantas están dispuestas formando una "mancha" (por ejemplo, en rotondas) muestrear 10-20 % de las plantas de la mancha. Si las adelfas están dispuestas formando setos lineales, muestrear 1-2 plantas por cada 10 m de seto. En cualquier caso, el número de brotes a muestrear no debería ser inferior a 30.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

Recuento de pulgones por hoja.

Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de las plantas.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo:

En manchas o setos lineales en zonas muy visitadas: promedio clases de abundancia = 2.

En manchas o setos lineales en zonas poco visitadas: promedio clases de abundancia = 3.

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

Enemigos naturales: A pesar de que existe la creencia de que los pulgones, sobre todo *A.nerii*, no están afectados por enemigos naturales dado que al alimentarse adquieren una toxina de la planta, en las adelfas están presentes depredadores como coccinélidos (especialmente *Hippodamia veriegata*), sírfidos, crisopas, arañas, etc. Además, los pulgones están parasitados por las especies *Lysiphlebus testaceipes* y *Binodoxys* sp.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a consultar en la dirección web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/fitos.asp

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Meliá, A. (2003). *Estudio faunístico de los pulgones (Homoptera: Aphididae) de Castellón*. Fundación Caja Castellón – Bancaja. Castellón. 239 pp.

Nieto, J.M.; Mier, M.P.; García, F.; Pérez, N. (2005). *Hemiptera, Aphididae III. Fauna Ibérica Vol. 28*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 362 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Macrosiphum rosae L. y *Rhodobium porosum* Sanderson (PULGONES DEL ROSAL)



1. *Macrosiphum rosae* sobre rosas ornamentales



2. *Macrosiphum rosae*



3. *Macrosiphum rosae*



4. Colonia de *Rhodobium porosum*



5. *Rhodobium porosum*

Fotografías: Pedro Antonio Lázaro Molinero, biodiversidadvirtual.org (1, 2 y 5), Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (3), Belén Lumbierres Bardají (4)

Descripción

Las especies de pulgones que pueden infestar los rosales son diversas. El pulgón más conocido del rosal es *Macrosiphum rosae* (L.), un pulgón de tamaño grande de coloración variable que va del verde al rosa pasando por el pardo-rojizo, con patas largas de tonos amarillento y negro, siempre con unos largos y evidentes sifones negros. Es una especie holocíclica que inverna en forma de huevo en los arbustos del género *Rosa* sp., aunque puede tener un comportamiento anholocíclico en inviernos suaves.

Otra especie menos frecuente es *Rhodobium porosum* (Sanderson), que pasa más desapercibido por su coloración verde amarillenta. Es una especie generalmente anholocíclica en rosales cultivados.

Síntomas y daños

M. rosae forma densas colonias en los pedúnculos, en el cáliz de las flores (especialmente antes de que se abran los capullos) y en los brotes jóvenes de rosa en primavera. *R. porosum* afecta también los brotes terminales en crecimiento y las hojas.

Los daños de pulgones en los rosales son fundamentalmente estéticos, debido a la presencia de colonias de pulgones en los brotes y flores y a la melaza que excretan, que da a las plantas un aspecto brillante y pegajoso. Cuando esta melaza se seca, las hojas quedan manchadas de blanco. Adicionalmente, los brotes fuertemente atacados pueden deformarse.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de 20 cm terminales de los brotes. Muestreo de 2 brotes por planta. Si las plantas están dispuestas formando una "mancha" muestrear 10-20 % de las plantas de la mancha. En cualquier caso, el número de brotes a muestrear no debería ser inferior a 30.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

Recuento de pulgones por hoja.

Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de las plantas.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el tipo de EVU y de su uso:

En manchas o setos lineales en zonas muy visitadas: promedio clases de abundancia = 2.

En manchas o setos lineales en zonas poco visitadas: promedio clases de abundancia = 2,5.

En rosaledas singulares estos umbrales podrán ser más bajos.

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

Enemigos naturales: Depredadores: coccinélidos (*Hippodamia veriegata*, *Coccinella septempuctata*, *Propylea quatuordecempunctata, Scymnus* sp.), sírfidos, crisopas, arañas, etc.

M. rosae puede estar parasitado por *Aphidius ervi* y *Lisyphlebus testaceipes*.

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Meliá, A. (2003). *Estudio faunístico de los pulgones (Homoptera: Aphididae) de Castellón*. Fundación Caja Castellón – Bancaja. Castellón. 239 pp.

Nieto, J.M.; Mier, M.P.; García, F.; Pérez, N. (2005). *Hemiptera, Aphididae III. Fauna Ibérica Vol. 28*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 362 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Eizaguirre, M.; Albajes, R. (2006). *Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado*. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 32: 373-384.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Takecallis sp. y *Melanaphis bambusae* Fullawa (PULGONES DEL BAMBÚ)



1. *Takecallis arundinareae*



2. *Melanaphis bambusae*



3. *Takecallis arundinareae*



4. *Melanaphis bambusae*

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1 y 2), Belén Lumbierres Bardají (3 y 4)

Descripción

Los bambús de uso ornamental están constituidos por una serie de especies de los géneros *Phyllostachys* sp., *Bambusa* sp., *Arundinaria* sp., etc.

Entre las especies de pulgones que afectan a los bambús se encuentran las pertenecientes al género *Takecallis* sp. y *Melanaphis bambusae*.

El género *Takecallis* sp. es de origen asiático y, aunque las especies del género pueden considerarse como invasoras, hoy en día están establecidas en muchos países de todo el mundo. En España se han citado *Takecallis arundinariae* (Essig), *Takecallis arundicolens* (Clarle) y *Takecallis taiwanus* (Takahashi). Las dos primeras especies son de color amarillo paja pero la primera presenta marcas abdominales y la segunda no. Tanto *T. arundinariae* como *T. arundicolens* son casi siempre anholocíclicos, es decir que su reproducción es partenogenética y vivípara, sin puesta de huevos. *T. taiwanus* es de color verde y presenta asimismo anholociclo. Los adultos de las tres especies son siempre alados.

Melanaphis bambusae (Fullaway) es un pulgón más pequeño y rechoncho que los anteriores y de color gris oscuro o negruzco, aunque está recubierto de una pulverulencia cerosa blanquecina. Tiene un comportamiento anholocíclico en Europa.

Síntomas y daños

T. arundinaeriae y *T. arundicolens* se encuentran en las hojas maduras. En cambio, *T. taiwanus* prefiere las hojas jóvenes todavía enrolladas y los brotes nuevos. *M. bambusae* coloniza también las hojas maduras.

Todas las especies excretan melaza lo que, juntamente con el asentamiento de hongos saprófitos tipo negrilla en ellos, produce una pérdida del valor estético del bambú.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Muestreo de las hojas de las plantas (cañas). Si las plantas están dispuestas formando una "mancha" (por ejemplo, en rotondas) muestrear un 5 % de las plantas de la mancha. Si los bambús están dispuestos formando setos lineales, muestrear 1-2 plantas por cada 10 m de seto. En cualquier caso, el número de cañas a muestrear no debería ser inferior a 30.

La estimación de la densidad puede hacerse por:

Recuento de pulgones por hoja.

Clasificación de la densidad de pulgones en la unidad muestral mediante clases de abundancia 0 = sin pulgones; 1 = presencia; 2 = colonias pequeñas y dispersas; 3 = colonias grandes; 4 = colonias muy grandes.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar podas drásticas que favorezcan desarrollo excesivo de vegetación.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Evitar estrés hídrico de las plantas.

Umbral/Momento de Intervención

Variable según el uso y el tipo de área verde o de recreo. A criterio del técnico según valoración estética y teniendo en cuenta la presencia de enemigos naturales. Valores orientativos pueden ser:

En manchas o setos lineales en zonas muy visitadas: promedio clases de abundancia = 2.

En manchas o setos lineales en zonas poco visitadas: promedio clases de abundancia = 3.

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

Enemigos naturales: Se han citado depredadores como coccinélidos (*Oenopia conglobata*, *Hippodamia variegata*, *Scymnus* sp.), sírfidos, crisopas.

Recientemente en el arboretum de Lleida se ha encontrado un parasitoide de *T. arundinariae* y T. *taiwanus* fuera de su área de origen. Parasitando a *M. bambusae* se ha identificado a *Lysiphlebus testaceipes.*

Microorganismos: En zonas húmedas los hongos Entomophthorales pueden ejercer cierta acción de control.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (1994). *Aphids on the world's trees. An Identification and information guide*. CAB International. Wallingford, UK. 1004 pp.

Lumbierres, B.; Pons, X.; Starý, P. (2005). *Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula)*. Advances in Horticultural Science 19: 69-75.

Pons, X.; Lumbierres, B. (2004). Aphids on ornamental shrubs and trees in an area of the Catalan coast: bases for an IPM programme. En: Simon, J.C.; DEDRYVER, C.A.; RISPE, C.; HULLÉ, M. (Eds). *Aphids in a new millennium*. pp: 359-364. Institut National de la Rdecherche Agronomique. Paris.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Hurtado, A.; Hiernaux, L. (2018). *Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos*. Phytoma España (296:54-59).



Planococcus citri Risso (COTONET)



1. *Planococcus citri* en limonero



2. infestación en *Tagetes* spp.

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Chazz Hesselein, Alabama Cooperative Extension System, Bugwood.org (2)

Descripción

El cotonet (*Planococcus citri* Risso) es una cochinilla del grupo de los pseudocóccidos (Hemiptera: Homoptera: Pseudococcidae) cuyo origen parece situarse en Sudamérica, el extremo oriente o África Central, aunque se halla extendida desde hace mucho tiempo por todas las zonas tropicales, subtropicales y el área mediterránea. Por ejemplo en España ya se consideraba una plaga de los cítricos a mediados del siglo XIX.

Como en todas las cochinillas, existe un marcado dimorfismo sexual siendo machos y hembras muy distintos. Las hembras adultas tienen forma oval (de 2,5-5 cm de longitud y 2-3 cm de anchura), son ápteras, conservan las patas funcionales y por tanto son móviles aunque sedentarias. En el borde del cuerpo presenta 18 pares de filamentos céreos y el cuerpo está recubierto de una secreción también cérea de color blanco que le da un aspecto harinoso. Los filamentos caudales miden aproximadamente 1/8 de la longitud del cuerpo, lo que permite diferenciarlo de otros pseudocóccidos (como *Pseudococcus longispinus*, cuyos filamentos caudales son casi tan largos como el cuerpo). Las hembras realizan la puesta junto a ellas, debajo de una secreción algodonosa blanca u ovisaco. Una hembra pone un número variable de huevos, entre 100 y 400, en función de la temperatura y el sustrato del que se alimenta. Así las hembras que viven en frutos suelen ser más fecundas que las que viven en hoja. Los huevos son amarillentos o rosáceos.

La hembra pasa por tres estadios ninfales antes de alcanzar la forma adulta. Las ninfas de los dos primeros estadios son ovaladas y de color rosáceo oscuro o anaranjado. Las ninfas del tercer estadio son similares a las hembras pero de menor tamaño.

El macho adulto es mucho más pequeño que la hembra (1 mm de largo) de color naranja claro a marrón y alado, con alas hialinas y dos largos filamentos caudales. Tienen el aparato bucal atrofiado y no se alimentan. Los machos pasan por cuatro estadios ninfales, dos idénticos a los dos primeros de las hembras y los dos restantes en el interior de un capullo algodonoso de unos 3 mm donde permanecen hasta alcanzar el estado adulto.

El cotonet puede tener hasta 6 generaciones anuales, siendo 5 lo más habitual.

Síntomas y daños

P. citri es una especie muy polígafa, pudiendo afectar a muchas plantas ornamentales de zonas urbanas: naranjos y otros cítricos, robinias, buouganvilias, ficus, granados, schefleras, gardenias, euforbias, rosales, dalias, ciclámenes, narcisos, etc.

Los cotonets se reconocen fácilmente por la presencia en la planta de las secreciones cerosas que producen. La diferenciación del *P. citri* de otros pseudocóccidos se puede hacer de una manera aproximada de acuerdo a algunos caracteres morfológicos observables a simple vista (longitud de los filamentos caudales, coloración del cuerpo, etc.) pero para identificar con certeza la especie se requiere el examen microscópico.

Aunque el insecto se puede encontrar en cualquiera de las partes aéreas de las plantas a las que ataca, prefiere establecerse en la base de los frutos o en la zona de contacto de hojas con ramas y frutos. También es común que se encuentren sobre la corteza y en fisuras de troncos y ramas. Tiene preferencia por plantas poco aireadas y cercanas a edificios.

El cotonet se alimenta de savia y afecta a las plantas atacadas al ocasionarles caída prematura de hojas y marchitamiento, pudiendo llegar a matar las plantas. Las ninfas y las hembras excretan melaza que se acumula en las hojas (donde proliferan los hongos causantes de la fumagina o negrilla) y cae, ensuciando aceras, mobiliario urbano o coches y ocasionando molestias a los ciudadanos. Por otro lado las secreciones céreas y algodonosas afectan negativamente al valor estético de las plantas.

Periodo crítico para la especie vegetal

De mayo a octubre.

Seguimiento y estimación del riesgo para la planta

Para cítricos se recomienda estimar la proporción de frutos atacados, muestreando de 4 a 20 frutos por árbol en un determinado número de árboles desde junio a octubre.

Las trampas de feromonas permiten estimar la abundancia de machos.

Medidas de prevención y/o culturales

Es importante evitar la presencia de hormigas, que se aprovechan de la melaza excretada y dificultan la acción de los enemigos naturales.

Umbral/Momento de intervención

En cítricos el umbral de intervención se sitúa en el 20-30 % de frutos atacados. También se ha propuesto como umbral el 70 % de los cálices de frutos ocupados en primavera e inicios del verano.

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 numerosos enemigos naturales asociados a *P. citri*. Si se les deja actuar, muchas veces son capaces de mantener las poblaciones de cotonet a niveles tolerables.

Entre los parasitoides destacan los himenópteros en círtidos *Anagyrus pseudococci*, *Leptomastoidea abnormis* y *Leptomastix dactylopii*. Entre los depredadores destaca el coccinélido *Cryptolaemus montrouzieri*.

Medios químicos

Los tratamientos insecticidas son muy poco efectivos. El insecto se encuentra protegido por la secreción cerosa y esto hace que el insecto sea poco vulnerable. Es importante actuar contra las formas invernantes cuando sea posible o contra las ninfas de primer estadio.

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

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

Bibliografía

Beltrà, A.; Soto, A. (2012). *Pseudocóccidos de importancia agrícola y ornamental en España*. Editorial Universidad Politècnica de València. 100 pp.

Garcia-Marí, F. (2012). *Plagas de los cítricos*. Gestión integrada en países de clima mediterráneo. Phytoma España. Valencia. 556 pp.

http://gipcitricos.ivia.es/



Planococcus vovae Nasonov, *Pseudococcus longispinus* Targioni Tozzeti, *Phenacoccus peruvianus* Granara de Willink y *Pseudococcus viburni* Signoret (OTROS PSEUDOCÓCCIDOS DE INTERÉS)



1. *Pseudococcus longispinus*



2. *Pseudococcus longispinus*



3. *Phenacoccus peruvianus*



4. *Planococcus vovae*

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1 y 2), Belén Lumbierres Bardají (3 y 4)

Descripción

Se agrupan es esta ficha otras especies de psedocóccidos que pueden causar daños en determinadas regiones de la Península Ibérica.

Planococcus vovae

Es un pseudocóccido que puede causar serios daños en plantas de la familia de las cupresáceas, principalmente a los géneros *Cupressus* sp. y *Juniperus* sp. La hembra presenta un color rojo vinoso.

Pseudococcus longispinus

Es una especie muy polífaga de la cual se han citado más de 200 hospedantes. Una de las plantas habitualmente afectadas son los pitosporos.

Es una especie ovovivípara, la puesta no se encuentra en un ovisaco y las ninfas emergen directamente de las hembras.

Se distingue fácilmente de otros pseudocóccidos comunes porque los filamentos causales miden entre 1 y 2 veces la longitud del cuerpo.

Pseudococcus viburni

Es uno de los pseudocóccidos con mayor polifagia.

Es difícil de distinguir de *P. Citri*, tiene 17 pares de cerarios y los filamentos anales miden aproximadamente 1/8-1/4 de la longitud del cuerpo.

Phenacoccus peruvianus

En especies ornamentales afecta a plantas como buganvillas, lantanas, aucubas, myoporums, etc.

La hembra es de color grisáceo y está recubierta de cera blanquecina, presenta dos líneas dorsales oscuras. Tiene 18 pares de filamentos de 1/8 de la longitud del cuerpo. Realiza la puesta en un ovisaco en forma de túnel que cubre el cuerpo del pseudocóccido.

Tiene varias generaciones al año y el periodo de ataque va de inicios de primavera a principios de verano, siendo la máxima incidencia en plena primavera.

Síntomas y daños

Planococcus vovae
Reduce el vigor de la planta, secado de ramas y abundante excreción de melaza. Con la melaza aparece la negrilla que, junto con las secreciones céreas de la propia cochinilla, reduce la calidad estética de la planta.

Pseudococcus longispinus
El ataque puede derivar en decaimiento de la planta y seca de órganos. La melaza, y la negrilla que se deriva, reduce la calidad estética de las plantas si el ataque es fuerte.

Pseudococcus viburni
Los daños que produce son muy similares a los descritos para las otras especies citadas.

Phenacoccus peruvianus
Puede causar daños importantes que se traducen en decaimiento, secado e incluso muerte cuando las poblaciones son elevadas.

Produce gran cantidad de melaza que favorece la proliferación de hongos saprófitos dell tipo negrilla que reducen el valor estético de las plantas afectadas.

Seguimiento y estimación del riesgo

Planococcus vovae
El muestreo debe realizarse mediante observación visual.

Pseudococcus longispinus
El muestreo se hace por observación directa de los órganos de la planta.

Existen feromonas para el seguimiento de machos. Las trampas de cartón corrugado colocadas en el tronco son de utilidad para la estimación de los depredadores asociados y evaluar la tasa de parasitismo.

Pseudococcus viburni
El muestreo de esta especie se basa en observaciones directas o el seguimiento de poblaciones con feromonas sexuales. Los cartones corrugados pueden ser útiles para estimar y eliminar población puesto que sirven de refugio para la puesta de las hembras y para la pupación de machos.

Phenacoccus peruvianus
El muestreo se hace por observación directa y muestreo binomial. En buganvillas se debe contar la presencia o ausencia del insecto en una muestra de entre 120 y 200 hojas.

Umbral/Momento de Intervención

No se han definido umbrales para estos peseudocóccidos, la decisión sobre la intervención queda en manos del criterio del técnico, teniendo en cuenta la presencia de enemigos naturales.

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

Planococcus vovae

Como enemigos naturales se han citado el coccinélido depredador *Cryptolaemus montrouzieri* y los parasitoides *Leptomastoidea matritensis* y *Anagyrus pseudococci*.

Pseudococcus longispinus

Entre sus enemigos naturales cabe destacar el depredador *C. montrouzieri* y los parasitoides *Anagyrus* sp., *Leptomastoidea algirica* y *Acerophagus notativentris*.

Pseudococcus viburni

Tiene diversos parasitoides pertenecientes a los géneros *Anagyrus* sp., *Leptomastoidea* sp. y *Acerophagus* sp.

Phenacoccus peruvianus

Entre los enemigos naturales destacan especies parasitoides del género *Acerophagus* sp. También actúan contra este pesudocóccido depredadores como *Orius* sp., *C. montrouzieri*, *Scymnus* sp. y *Leucopis* sp.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

Beltrà, A.; Soto, A. (2012). *Pseudocóccidos de importancia agrícola y ornamental en España*. Editorial Universidad Politècnica de València. 100 pp.

Garcia-Marí, F. (2012). *Plagas de los cítricos*. Gestión integrada en países de clima mediterráneo. Phytoma España. Valencia. 556 pp.

http://gipcitricos.ivia.es/



Protopulvinaria pyriformis Cockerell y *Aonidia lauri* Bouché (COCHINILLAS DEL LAUREL)



1. Ninfa de *Protopulvinaria pyriformis*



2. *Protopulvinaria pyriformis*



3. *Protopulvinaria pyriformis*



4. *Aonidia lauri*

Fotografías: Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra (1), Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (2 y 4), Rafael Espert Moreno, biodiversidadvirtual.org (3)

Descripción

Protopulvinaria pyriformis (Cockerell) es un a cochinilla del grupo de los cóccidos (Hemiptera: Coccidae) de origen neotropical pero extendida por todo el continente americano, Sudáfrica y la región Mediterránea. La cochinilla tiene el cuerpo plano y forma aperada, triangular o acorazonada, aguzada en su parte anterior y ancha en la parte posterior. El cuerpo es desnudo con un borde de secreción algodonosa. El color es amarillento o café. Se reproduce partenogenéticamente y puede completar dos generaciones al año. En primavera la hembra deposita los huevos bajo su cuerpo endurecido. Las ninfas eclosadas permanecen un par de días con la madre para después dispersarse en busca de un lugar para alimentarse en el envés de la hoja. Los demás estadios ninfales y la hembra adulta son sedentarios. Las ninfas son amarillentas, casi transparentes y aspecto vítreo; pasan tres estadios de desarrollo antes de mudar a adulto. La hembra adulta puede medir de 2 a 4 mm de largo y ancho. Invernan como hembra adulta o ninfa de segundo o tercer estadío.

La otra cochinilla, *Aonidia lauri* Bouché, pertenece a la familia de los diaspídidos (Hemiptera: Diaspididae). Se localiza en el envés de las hojas. El caparazón de la cochinilla hembra es redondeado u ovalado, de color marrón y de alrededor de 1 mm de diámetro. El caparazón del macho es oval y mucho más estrecho que el de la hembra. La hembra es inmóvil con ojos, antenas y patas atrofiados. El macho es muy pequeño, alado, con antenas y ojos pero sin aparato bucal.

Esta cochinilla inverna como ninfa en las hojas o en los tallos, en primavera reanuda el desarrollo y puede completar 3 generaciones anuales.

Síntomas y daños

P. pyriformis es una cochinilla polífaga que afecta a muchas plantas ornamentales, entre ellas la hiedra, y a cultivos agrícolas como los aguacates. Se alimenta de savia y encuentra lo largo de las venas de las hojas, principalmente en la parte basal de éstas aunque si el ataque es importante pueden estar distribuidas por todas las hojas. Como consecuencia de su alimentación reduce el vigor de la planta y excreta melaza donde se asientan los hongos saprófitos causantes de la negrilla. La negrilla causa daños estéticos importantes y la melaza molestias a los usuarios de los espacios verdes. Si el ataque es muy fuerte puede haber defoliación del laurel.

A. lauri es una especie monófaga sobre laurel. La cochinilla ocasiona manchas cloróticas y anillos necrosados alrededor de los puntos de alimentación, lo que produce un debilitamiento de la planta. Ataques continuados y severos pueden suponer el secado y la marchitez de hojas y ramillos y al secado completo de la planta. Además el ataque reduce su valor estético.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación visual periódica de 5 porciones de unos 20-30 cm de longitud de ramas terminales por arbusto. Evaluar la infestación en clases de abundancia según la superficie de ramillo ocupada: Clase 0 = sin infestación; Clase 1= infestación < 5 %; Clase 2 = 5-25 %; Clase 3 = 25-60 %; Clase 4= infestación > 60 %. Cuantificar la clase más abundante.

Evaluar la importancia de la población en relación al último muestreo: aumento, estabilización o disminución.

Medidas de prevención y/o culturales

Revisión del material de plantación procedente del vivero.

Evitar podas muy fuertes.

Abonado nitrogenado equilibrado.

Umbral/Momento de Intervención

No se han descrito.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Enemigos naturales: *Mataphycus helvolus* (Compere) (Hymenoptera; Encyrtidae) es el parasitoide más común de *P. pyriformis* y puede parasitar a cualquier estado de desarrollo pero ataca principalmente a final de primavera cuando las cochinillas son grandes.

Se han observado coccinélidos de la especie *Chilocorus bipustulatus* depredando sobre *A. lauri*.

Medios químicos

El control químico es poco efectivo. Se debe dirigir contra el primer estadio ninfal.

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

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

Bibliografía

Beltrà, A.; Soto, A.; Tena, A. (2011). *Parasitoid community of Protopulvinaria pyriformis (Hemiptera: Coccidae) on lauel: influence of host size, seasonal trend and aggregation on its main parasitoid*. Biological Control 58: 36-43.

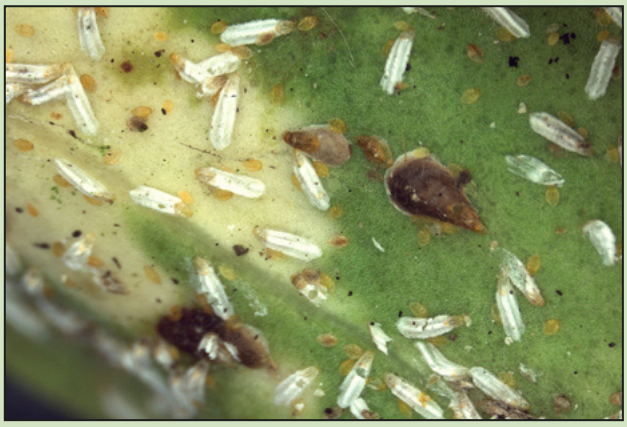
Garcia-Marí, F. (2012). *Plagas de los cítricos. Gestión integrada en países de clima mediterráneo*. Phytoma España. Valencia. 556 pp.

Ponti, I.; laffi, F.; Pollini, A. (1990). *Avversità delle piante ornamentali*. Edizzioni L'Informatore Agrario. Verona. 226 pp.

Guérin, M. (2011). *Guide d'observation et de siuivi des organismes nuisibles en zones non agricoles*. Plante et Cité. 480pp.



Unaspis euonymi Comstock (COCHINILLA DEL EVÓNIMO)



1. Hembras y machos de *U. euonymi*



2. Detalle de *U. euonymi* hembra



3. *U. euonymi* en hoja



4. Colonia de machos y hembras

Fotografías: Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra

Descripción

Unaspis euonymi Comstock es una cochinilla de la familia Diaspididae, que afecta exclusivamente a los evónimos. Mientras las hembras son larviformes, ápteras y recubiertas de una cubierta protectora en forma de caparazón, los machos son alados y muy pequeños. Las hembras, que son de color amarillo-anaranjado, son las formas invernantes. En primavera, ponen los huevos debajo de su cuerpo. Las ninfas neonatas salen del caparazón protector de la hembra para buscar un lugar donde alimentarse y así es como se dispersan en la planta. Una vez lo han encontrado se fijan y ahí se quedan para completar el desarrollo. Pueden completar hasta tres generaciones anuales. Las hembras se desarrollan bajo un caparazón de forma más o menos redondeada y coloración parda, mientras que los machos se desarrollan en un caparazón alargado y estrecho de color blanco.

Síntomas y daños

Tanto cochinillas hembras como machos se pueden encontrar en hojas y sobre la corteza de los tallos, sobre todo en ramillos en crecimiento. Muchas veces en aglomeraciones de insectos superpuestos. La succión de savia produce decoloraciones en hojas y un debilitamiento de la planta. Los ataques fuertes y continuados pueden causar un amarilleo de la planta y la defoliación prematura. Además las cochinillas se ven con facilidad con lo que se produce un daño estético importante. Los daños suelen ser más importantes en setos o borduras.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación visual periódica de 5 ramillos por arbusto. Evaluar la infestación en clases de abundancia según la superficie de ramillo ocupada: Clase 0 = sin infestación; Clase 1 = infestación <5 %; Clase 2 = 5-25 %; Clase 3 = 25-60 %; Clase 4 = infestación >60 %. Cuantificar la clase más abundante.

Evaluar la importancia de la población en relación al último muestreo: aumento, estabilización o disminución.

Medidas de prevención y/o culturales

Sin información.

Umbral/Momento de Intervención

No se ha descrito. A criterio del técnico según muestreo y acción de enemigos naturales.

Medidas alternativas al control químico

Sin información.

Medios químicos

El control químico es poco efectivo. Se debe dirigir contra el primer estadio ninfal.

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

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

Bibliografía

Ponti, I.; laffi, F.; Pollini, A. (1990). *Avversità delle piante ornamentali*. Edizzioni L'Informatore Agrario. Verona. 226 pp.

Guérin, M. (2011). *Guide d'observation et de siuivi des organismes nuisibles en zones non agricoles*. Plante et Cité. 480pp.

Eriococcus buxi Fonscolombe (COCHINILLA DEL BOJ)



1. Adulto sobre hoja de boj

Fotografías: Enrique Gil Alcubilla, biodiversidadvirtual.org

Descripción

Eriococcus buxi Fonscolombe es una cochinilla perteneciente a la familia de eriocóccidos (Hemiptera: Eriococcidae). Es una especie monófaga sobre el boj, *Buxus sempervirens*, donde vive en hojas y brotes. La hembra a adulta vive dentro de un saco o cubierta y cuando hace la puesta, los huevos quedan entre la hembra y el saco. La hembra tiene forma elíptica, con la cutícula dorsal y el borde con espinas cónicas, fuertes, largas y numerosas. Presenta reproducción sexual. Puede tener numerosas generaciones anuales.

Síntomas y daños

Afecta hojas y tallos del boj. Succiona savia y produce un debilitamiento de la planta. Con ataques fuertes las hojas pueden marchitarse y secarse.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación visual periódica de 5 ramillos por arbusto en un número de arbustos de entre el 10-20% del total. Evaluar la infestación en clases de abundancia según la superficie de ramillo ocupada. Por ejemplo: Clase 0 = sin infestación; Clase 1 = infestación <5 %; Clase 2 = 5-25 %; Clase 3= 25-60 %; Clase 4 = >60 %. Cuantificar la clase más abundante.

Evaluar la importancia de la población en relación al último muestreo: aumento, estabilización o disminución.

Medidas de prevención y/o culturales

Sin información.

Umbral/Momento de Intervención

No se han descrito. A criterio del técnico según muestreo y acción de enemigos naturales.

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

Enemigos naturales: Se ha citado el himenóptrero encírtido *Euaphycus brachypterus* que actúa como parasitoide.

Medios químicos

El control químico es poco efectivo. Se debe dirigir contra el primer estadio ninfal.

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

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

Bibliografía

Gómez-Menor, J. (1937). *Cóccidos de España*. Instituto de Investigaciones Agronómicas. Estación de Fitopatología de Almería. Madrid. 432pp.

Guérin, M. (2011). *Guide d'observation et de siuivi des organismes nuisibles en zones non agricoles*. Plante et Cité. 480 pp.

Pulvinaria floccifera Westwood (COCHINILLA DE LA CAMELIA)



1. *Pulvinaria floccifera*



2. Detalle de *P. floccifera* en el envés de una hoja



3. *P. floccifera* en el envés de una hoja



4. Formación de negrilla sobre hojas

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de Pontevedra (2, 3 y 4)

Descripción

La cochinilla de la camelia, *Pulvinaria floccifera* (Westwood) es una especie de la familia Coccidae, originaria de Japón pero se encuentra actualmente distribuida por el hemisferio norte. La hembra adulta tiene forma oval, de 3-4 mm. de longitud, 2-3 mm. de anchura y color verde al principio y pardo al final de su vida. Muestra un ovisaco alargado blanco, de 7 a 10 mm de longitud, formado por filamentos algodonosos y donde la hembra hace la puesta. Los huevos son lisos y brillantes, de color blanco-amarillento. Pasan por tres estadios ninfales antes de mudar a adulto. El primer estadio es el único móvil, hasta su fijación en el tejido de la planta. Inverna como ninfa de primer o segundo estadio en el envés de la hoja y con menos frecuencia en el tallo de las plantas de hoja caduca. En condiciones ambientales normales tiene una única generación anual.

Síntomas y daños

Es un insecto polífago y puede atacar a diversas plantas en parques y jardines. Se encuentra sobre todo en arbustos como la camelia, pero también puede afectar a otros como evónimo, rododendro, acebo, pitosporo, berberis, mahonia, piracanta, hibisco, etc. Puede también afectar a árboles como el tejo, y a naranjos y limoneros ornamentales. La cochinilla puede invadir el envés de la hoja, causando amarilleamiento, marchitez y caída de hojas si el ataque es fuerte. Excreta melaza que se deposita en el envés de las hojas donde se asientas los hongos saprófitos causantes de la negrilla.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera a otoño.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación visual periódica de 5 ramillos por arbusto en un número de arbustos de entre el 10-20 % del total. Evaluar la infestación en clases de abundancia según la superficie de ramillo ocupada. Por ejemplo: Clase 0 = sin infestación; Clase 1 = infestación <5 %; Clase 2= 5-25 %; Clase 3= 25-60 %; Clase 4 = infestación >60 %. Cuantificar la clase más abundante. Evaluar la importancia de la población en relación al último muestreo: aumento, estabilización o disminución.

Medidas de prevención y/o culturales

Sin información.

Umbral/Momento de Intervención

No se han descrito. A criterio del técnico según muestreo y acción de enemigos naturales.

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

Enemigos naturales: Algunos coccinélidos actúan como depredadores: *Chilocorus* sp., *Exochomus* sp. En tejo se ha citado el parasitoide *Coccophagus lycimnia*.

Medios químicos

El control químico es poco efectivo. Se debe dirigir contra el primer estadio ninfal.

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

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

Bibliografía

Guérin, M. (2011). *Guide d'observation et de suivi des organismes nuisibles en zones non agricoles*. Plante et Cité. 480 pp.

Mansilla, J.P.; Pastoriza, M.J.; Abelleira, A.; Pintos C. (2002) *Pulvinaria floccifera* (Westwood). Fichas de deiagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ficha 160. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 2pp.

Ponti, I.; laffi, F.; Pollini, A. (1990). *Avversità delle piante ornamentali*. Edizzioni L'Informatore Agrario. Verona. 226 pp.

SORIA, S.; DEL ESTAL, P.; VIÑUELA, E. (1996). *Los cóccidos del tejo (Taxus baccata L.) en España*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas 22: 241-249.

Eotetranychus tiliarum Hermann (ÁCARO DEL TILO)



1. Daño de *E. tiliarum* en hoja



2. Detalle de *E. tiliarum*

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org (1), Chazz Hesselein, Alabama Cooperative Extension System, Bugwood.org (2)

Descripción

El ácaro del tilo *Eotetranychus tiliarum* Hermann es un tetraníquido ampliamente distribuido por España y Europa. Las hembras adultas son de color amarillo o anaranjado de unos 4 mm de longitud, los ojos rojos y pelos dorsales largos y finos. El macho tiene forma piriforme, de tamaño menor que la hembra. Los huevos son esféricos, de color blanco o amarillento y de aproximadamente 1 mm de diámetro.

Pasa el invierno en estado adulto en las anfractuosidades de la corteza. En primavera recuperan la actividad e invaden las hojas jóvenes donde hacen la puesta. Los ácaros se alimentan en el envés de la hoja, principalmente a lo largo de las venas donde succionan el contenido de las células. Pasan por los estados de larva, protoninfa y deutoninfa antes de alcanzar el estado adulto. Cada año puede haber varias generaciones solapadas, alcanzándose el pico poblacional en pleno verano. En otoño las hembras pueden formar grandes agregaciones en telarañas que construyen entre las ramas o en el tronco.

Síntomas y daños

Los ácaros desecan las hojas y causan su decoloración, lo que reduce la estética de la planta. Al principio el ataque se traduce en áreas de decoloración irregulares que avanzan por toda la hoja cuando el ataque continúa, dando a la hoja una tonalidad amarillenta o bronceada. Cuando los ataques son fuertes pueden producir la muerte de las hojas y una defoliación prematura.

Estudios llevados a cabo en Alemania muestran que *Tilia plathyphyllos* está más afectada por *E. tiliarum* que *Tilia cordata* y *Tilia tomentosa*.

Existen otros ácaros de la familia Eriophyidae que producen agallas de color rojo en las hojas del tilo pero que no se deben confundir con *E. tiliae*. Los daños de estos otros ácaros tienen poca importancia.

Estado más vulnerable de la plaga

Larvas jóvenes de la primera generación.

Período crítico para la especie vegetal

Segunda mitad del verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Período: primavera y verano.

Observación visual de ácaros en un número de hojas de una longitud de rama en un mínimo de 5 árboles de la zona afectada. Estimación en clases de abundancia según número de individuos por hoja. Por ejemplo: Clase 0 = no presencia; Clase 1= 1-2 ácaros/hoja; Clase 2 = 3-10 ácaros/hoja; Clase 3= 10-25 ácaros/hoja; Clase 4 = >25 ácaros/hoja.

Medidas de prevención y/o culturales

Mantener un régimen hídrico del árbol adecuado.

Umbral/momento de intervención

Valor promedio de 50 ácaros/hoja.

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

Enemigos naturales: Depredadores: fitoseidos, coccinélidos, antocóridos, *Feltiella acarisuga*.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

Alford, D.V. (2012). *Pest of ornamental trees, shrubs and flowers: a colour handbook*. 2nd Edition. Academic Press. San Diego. 479 pp.

Guerin, M. (2011). *Guide d'observation et de suivi des organismos nuisibles en zones non agricoles*. Plante et Cité. 480 pp.

Kropczynska, D.; van de Vrie, M.; Tomczyk, A. (1988). *Bionomics of Eotetranychus tiliarum and its phytoseiid predators*. Experimental and Applied Acarology 5: 65-81

Ponti, I.; Pollini, A. (1990). *Addversità delle piante ornamentali*. Edizioni L'Informatore Fitopatologico. Verona. 226 pp.

Schneider, K.; Balder, H.; Jäckel, B.; Pradel B. (2000). *Bionomics of Eotetranychus tiliarum as influenced by key factors*. International Symposium on Plant heath in Urban Horticulture. Braunschweig, Germany, 22-25 May 2000. pp: 102-108. G.F. Backhaus, H. Balder, E. Idczah (editors). Parey Buchverlag, Berlin.

Stenacis triradiatus Nal. (ÁCARO DEL SAUCE)



1. Adulto sobre hoja de boj

Fotografías: Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org

Descripción

Stenacis triradiatus es un ácaro de la familia Eriophyiidae que afecta a varias especies de sauces, especialmente a *Salix alba*, *Salix babylonica* y a híbridos de ambas especies. Como todos los eriófidos son ácaros muy pequeños, casi microscópicos, que se caracterizan por tener únicamente dos pares de patas. La coloración de *S. triradiatus* es blanco amarillenta.

Este ácaro pasa el invierno en las yemas de las ramas. Empieza su actividad en primavera y sigue hasta otoño. Al alimentarse introduce una sustancia junto con la saliva que produce la proliferación de tejidos y la consiguiente formación de agallas. El ácaro está activo desde primavera a otoño.

Síntomas y daños

Desde el inició del avivamiento en primavera, produce agallas en la base de las hojas y amentos. Estas agallas están constituidas por una agrupación de hojas muy pequeñas. En un principio las agallas son verdes y redondeadas pero luego toman formas alargadas, cilíndricas o cónicas y se oscurecen hasta una coloración pardo-negruzca. Las agallas pueden permanecer en el árbol de un año a otro.

El ataque de este ácaro no suele comprometer la vitalidad ni el desarrollo de los sauces, aunque las agallas producen un claro daño de tipo estético.

Período crítico para la especie vegetal

Primavera y verano.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación visual.

Medidas de prevención y/o culturales

No plantar especies susceptibles.

Eliminar las agallas manualmente antes de que se refugien en los lugares de invernación.

Umbral/Momento de Intervención

No se han descrito.

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

El control químico es poco efectivo.

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

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

Bibliografía

Ponti, I.; Laffi, F.; Pollini, A. (1990). *Avversità delle piante ornamentali*. Edizzioni L'Informatore Agrario. Verona. 226 pp.

Cydalima perspectalis Walker (LA ORUGA DEL BOJ)



1. Puesta de huevos típica (huevos vacíos)



2. Oruga del boj, primeros estadios



3. Oruga de último estadio



4. Crisálida



5. Adulto

Fotografías: Víctor Sarto i Monteys

Síntomas y daños

Afecta tanto a las plantas cultivadas de boj para uso ornamental como a las que crecen de forma espontánea en áreas forestales.

La oruga se alimenta de las hojas y provoca una defoliación extrema a la planta. Defoliaciones continuas debilitan la planta hasta producir su muerte. El daño a un boj generalmente comienza en la parte inferior donde se encuentran las hojas más viejas. Además, puede alimentarse también de corteza que puede llegar al secado y a la muerte de la planta.

Los síntomas típicos incluyen bordes de hojas recortadas, a veces mostrando solo venas. Otros síntomas incluyen cubrir ramas con excremento y residuos de muda, como cápsulas cefálicas negras de diferentes tamaños.

Desde primavera hasta finales de otoño *C. perspectalis* está presente en el boj. Durante este largo período de tiempo se pueden encontrar individuos en las diferentes fases del ciclo biológico. Esto hace definir un período crítico largo, desde mayo hasta finales de octubre.

Seguimiento y estimación del riesgo

En los períodos de máximo riesgo, monitorizar la plaga mediante trampas de feromonas sexuales específicas para detectar el vuelo del macho y conocer cuándo se deben efectuar tratamientos fitosanitarios

Medidas de prevención y/o culturales

Es importante localizar los primeros focos de la plaga. Su presencia puede detectarse mediante trampas con feromonas sexuales que capturan adultos u observando daños a las hojas de boj provocados por las orugas.

Debido a su alta capacidad reproductiva, es conveniente eliminar los arbustos muertos o brotes afectados. No se deben abandonar los restos en la parcela.

Umbral/Momento de intervención

El momento más adecuado para tratar la plaga es durante los primeros estadios larvarios, cuando la sensibilidad de las orugas a los tratamientos fitosanitarios está más alta.

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

Enemigos naturales: Se ha determinado que diversos himenópteros del género *Trichogramma* spp. efectivos como parasitoide de *Cydalima perspectalis* con elevados niveles de parasitismo

Microorganismos: Preparados a base de *Bacillus thuringiensis*. para combatir en estadio mas joven.

El tratamiento con nematodos entomopatógenos *Steinernema* spp., junto con formulados coadyuvantes, resulta efectivo contra larvas juveniles de *Cydalima perspectalis*

Medios biotecnológicos

Las feromonas sexuales se están utilizando para monitoreo, pero pueden tener en el futuro un posible uso como captura masiva o confusión sexual.

Medios químicos

Como se trata de una especie con elevada capacidad invasora, para evitar la dispersión o ante un ataque grave se tienen que aplicar uno o varios tratamientos fitosanitarios con insecticidas de espectro limitado, como los preparados con *Bacillus thuringiensis*.

Debe evitarse el uso de los productos fitosanitarios de amplio espectro que puedan afectar a la fauna auxiliar existente, sobretodo en el boj silvestre.

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

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

Bibliografía

Bassols, E.; Oliveras, J. (2014). Cydalima perspectalis (Walker, 1859), una nova espècie invasora a Catalunya (Lepidoptera; Pyraloidea, Crambidae, Spilomelinae). Butlletí de la Societat Catalana de Lepidopterologia, 105: 71-78

Bella, S. (2013). *The box tree moth Cydalima perspectalis (Walker, 1859) continues to spread in Southern Europe: new records for Italy (Lepidoptera Pyraloidea Crambidae)*. Redia 96: 51-55.

CAB International (2018). Cydalima perspectalis (box tree moth). Disponible en: https://www.cabi.org/isc/datasheet/118433

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organitzation). (2018). *Cydalima perspectalis*. Disponible en: https://gd.eppo.int/taxon/DPHNPE

Korycinska, A.; Eyre, D. (2011). *Box tree caterpillar Cydalima perspectalis*. The Food and Environment Research Agency (FERA). UK. 3 pp.

Pérez-Otero, R.; Mansilla, J.P.; Vidal, M. 2014. *Cydalima perspectalis Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae): una nueva amenaza para Buxus spp. en la Península Ibérica*. Arquivos Entomoloxicos 10: 225-228.

Rose, J.; Kleespies, R.G.; Wang, Y.; Wennmann, J.T.; Jehle, J.A. (2013). *On the susceptibility of the box tree moth Cydalima perspectalis to Anagrapha falcifera nucleopolyhedrovirus (AnfaNPV)*. Journal of Invertebrate Pathology 113: 191-197.

Generalitat de Catalunya. (2018). Fitxes de plagues nº 78. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Generalitat de Catalunya. Disponible en: http://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag02_sanitat_vegetal/ag02_02_plagues/documents_plagues/fitxers_estatics/fitxa_78_cydalima_perspectalis.pdf

Cydalima perspectalis. Polilla del boj. Koppert Biological Systems. Disponible en: https://www.koppert.es/retos/orugas/polilla-del-boj/



Cacoecimorpha pronubana Hübner (LA CACOECIA O GUSANO DEL CLAVEL)



1. Larva de *C. pronubana*



2. Larva de *C. pronubana*



1. Pupa de *C. pronubana*



2. Adulto de *C. pronubana*

Fotografías: Alberto Urbaneja García, gipcitricos.ivia.es

Descripción

La cacoecia (*Cacoecimorpha pronubana* Hübner) es un lepidóptero de la familia Tortricidae de hábitos alimenticios extremadamente polífagos. Es originaria de la región Mediterránea extendida por toda ella y algunos otros países europeos afectando a numerosas plantas de diferentes familias botánicas de uso agrícola y ornamental en invernaderos y al aire libre, entre ellas claveles, rosales, crisantemos, geranios, lilas, etc.

Los adultos, presentan dimorfismo sexual. Los machos tienen una envergadura alar de unos 18 mm tienen coloración marrón rojizo y las posteriores son de color anaranjado con una banda marrón. Las hembras, tienen una envergadura alar de 23 mm, las alas anteriores más claras que los machos y un fino, pero evidente, reticulado oscuro, mientras que las posteriores son de color naranja uniforme. En reposo los individuos de ambos sexos pliegan las alas en tejadillo.

La hembra pone los huevos en las hojas de la planta nutricia en grupos de 10 a 200 unidades y puede llegar a poner hasta 700 huevos. Las larvas, que pueden alcanzar los 15-20 mm de longitud, pasan por siete estadios larvarios, son de color verde claro o a veces ligeramente amarronadas. Viven protegidas en el interior de los capullos o entre los pétalos de las flores en las hojas de las plantas atacadas, que ellas mismas unen con fibras de seda que usa para protegerse. En estos refugios suelen pupar. Las pupas son de color marrón oscuro con la parte correspondiente a la cabeza, tórax y alas casi negro.

El insecto inverna en forma de larva y antes de la primavera pueden ya verse los primeros adultos. De febrero a noviembre pueden desarrollarse entre 4 y 5 generaciones superpuestas.

Síntomas y daños

Capullos que no llegan a abrirse, flores mal formadas, hojas unidas entre sí por hilos sedosos. Las flores así atacadas no son comercialmente aceptables.

Debido al pequeño tamaño de las larvas, incluso cuando están crecidas, y al cuidado que tienen para esconderse, a veces no es fácil detectar los daños, principalmente cuando las poblaciones son pequeñas y las larvas están en los primeros estadios de desarrollo.

Seguimiento y estimación del riesgo

Seguimiento de vuelos mediante feromonas sexuales.

Observación visual de las plantaciones.

Medidas de prevención y/o culturales

Destrucción de los residuos culturales.

Evitar el transporte y la comercialización de plantas afectadas.

Umbral/Momento de intervención

Mejor intervenir contra las primeras generaciones a los primeros síntomas de ataque.

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

Enemigos naturales: Se conocen diversas especies de depredadores como heterópteros y larvas de crisopas. Los enemigos naturales más importantes son los himenópteros parasitoides del género Trichogramma que parasitan huevos y bracónidos e ichneumónidos parasitoides de larvas. También se ha visto la acción parasitaria de dípteros taquínidos. Los enemigos naturales no parecen suficientes para reducir las fuertes infestaciones.

Microorganismos: Existen bacilovirus y nematodos entomopatógenos que pueden causar la muerte de las larvas de cacoecia.

Medios biotecnológicos

Las feromonas sexuales se están utilizando para monitoreo, pero pueden tener en el futuro un posible uso como captura masiva o confusión sexual.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

CAB International. (2018). https://www.cabi.org/isc/datasheet/54205

García, F. (2012). *Plagas de los cítricos. Gestión integrada en países de clima mediterráneo*. Phytoma-españa. Valencia. 556 pp.

Ponti, I.; Laffi, F.; Pollini, A. (1990). *Avversità delle piante ornamentali*. Edizzioni de l'Informatore Agrario. Verona. 226 pp.

Sarto, V. *La Cacoecia (Cacoecimorpha pronubana)*. Fitxes de plagues nº 40. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Generalitat de Catalunya. Disponible en: http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/agricultura/dar_sanitat_vegetal_nou/dar_plagues_males_herbes/dar_plagues/insectes/



Corythucha ciliata Say (EL TIGRE DEL PLÁTANO)



1. Síntomas en hojas



2. Decoloración alrededor de los nervios



3. Adulto de *C. ciliata*



4. Adulto de *C. ciliata*



5. Colonia de ninfas

Fotografías: Xavier Pons Domènec (1 a 3), Lorena Escuer Constante (4 y 5)

Descripción

El tigre de plátano, *Corythucha ciliata* Say, es un insecto hemíptero-heteróptero de la familia Tingidae. Es originario de Estados Unidos y se detectó por primera vez en Europa en Italia, distribuyéndose hacia otros países. El primer registro en España fue en Girona en los plátanos del parque de la Devesa. Actualmente es una plaga de los plátanos en muchas ciudades españolas, especialmente en la mitad norte.

El adulto es una chinche de color negro aplanado dorso-ventralmente, de unos 3-4 mm de longitud y 2 mm de anchura. El cuerpo está recubierto dorsalmente por una estructura de color gris claro similar a un encaje de bolillos formado por las alas y la expansión del primer segmento del tórax.

Los adultos pasan el invierno resguardados bajo la corteza de los árboles afectados. En primavera, poco después de la brotación, se dirigen a las hojas jóvenes y empiezan a alimentarse en el envés. Posteriormente se aparean, y las hembras ponen los huevos en cerca de los nervios de la hoja. Los huevos son pequeños, de menos de 0,5 mm de longitud, negruzcos y con forma de barril o ánfora. Las ninfas pasan por 5 estadios antes de mudar a adultos, son de color oscuro y con espinas en el margen del cuerpo. La duración de una generación puede estar entre los 30 y los 40 días. De primavera a otoño se pueden dar de 2 a 4 generaciones solapadas, siempre en las hojas. En otoño, los adultos de la última generación migran a la corteza de los árboles para invernar, cerrándose así el ciclo anual del insecto.

Síntomas y daños

Ataca a diversas especies del género *Platanus* sp. (incluidos híbridos).

Los daños los causan tanto los adultos como las ninfas. Los síntomas se manifiestan en el haz y consisten en una decoloración que se inicia alrededor de nervios y se extiende por la superficie de la hoja a medida que el ataque continúa. Si el ataque es muy fuerte puede causar la caída de hojas. Si además es continuado puede debilitar los árboles jóvenes.

Los daños que puede producir en espacios verdes urbanos son de tipo estético, debido a la decoloración de las hojas y, sobre todo, molestias a los ciudadanos cuando las poblaciones son altas y los insectos vuelan o caen encima de las personas o se introducen en las viviendas.

Periodo crítico para la especie vegetal

Desde julio hasta septiembre.

Seguimiento y estimación del riesgo

El seguimiento de los adultos invernantes puede hacerse a través del recuento de individuos en una superficie determinada de ritidoma. El seguimiento de primavera a otoño se puede efectuar mediante el recuento de individuos en hojas.

Se han desarrollado técnicas de evaluación de daños por colorimetría.

No se han desarrollado feromonas que permitan el uso de trampas para el seguimiento.

Medidas de prevención y/o culturales

No se conocen.

Umbral/Momento de intervención

No se han definido umbrales 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 biológicos

Enemigos naturales: Se han citado depredadores del género *Anthocoris* sp. Como posibles agentes de control aunque su eficacia no está demostrada. También se han citado crisopas, arañas y ácaros fitoseidos como depredadores de *C. ciliata*.

Microorganismos: Se ha ensayado la aplicación de nematodos entomopatógenos contra adultos invernantes cuya efectividad ha resultado insuficiente.

En Francia se ha propuesto el uso de estos patógenos contra adultos invernantes y contra las poblaciones del follaje en primavera y verano, junto con la liberación de crisopas.

También los hongos *Beauveria bassiana* y *Verticilium lecanii* puede afectar a los adultos invernantes.

Medios químicos

El estado más vulnerable de la plaga son los adultos a la salida de la hibernación.

Aplicaciones foliares o en endoterapia contra los insectos en el follaje. Estas aplicaciones deben hacerlas empresas especializadas.

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

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

Bibliografía

CABI. (2015). *Invasive species compendium. Corythucha ciliata*. Disponible en: https://www.cabi.org/isc/datasheet/16264

GENCAT. Ficha técnica 09. *Tigre del plàtan Corythuca ciliata Say*. Generalitat de Catalunya. Departamento de medi Ambient i Habitatge. Sevei de Gestió Forestal. 2 pp. Disponible en: http://agricultura.gencat.cat/web/.content/06-medi-natural/gestio-forestal/enllacos-documents/plagues-forestals/fitxers-binaris/09.pdf

Martín, E.; Hernández, R.; Cañada, J.F.; Pérez, V.; Ibarra, N. (2000). *El tigre del plátano Corythuca ciliata Say, Heteroptero, Fam. Tingidae*. Dirección General del Medio Natural. Servicio de Estudios, Coordinación y Defensa Contra Incendios Forestales. Informaciones técnicas, 3/2000. 4 pp.

Pons, X.; Lumbierres, B.; Martí, I. (2015). *Noves estratègies per al control del tigre del plàtan i de la mosca blanca del taronger.* 18è Congrés de l'APEVC. Lleida, 10-20 març 2015. Llibre de Ponències. pp: 15-19. Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya, Barcelona.

Soria, S.; Muñoz, A.; Torre, R.; Jacoste, A. (1991). *Corythucha ciliata (Say, 1832) (Heteroptera, Tingidae) en la Comunidad de Madrid*. Boletín Sanidad Vegetal



Phyllopertha horticola Linnaeus (GUSANO BLANCO)



1. Adulto de *P. horticola*

Fotografías: Ángel Umaran Del Campo, biodiversidadvirtual.org

Descripción

El gusano blanco *Phyllopertha hortícola* pertenece a la familia Scarabaeidae y suelen dañar, sobre todo, los céspedes y prados, debido a que las larvas se alimentan de las raíces del césped y de trébol. Los adultos se alimentan de las hojas de árboles, como el roble, el avellano y el abedul, así como de las flores y frutos en desarrollo de, por ejemplo, rosas y cerezos. El gusano blanco está presente en Europa y Asia. *P. horticola* es la especie más común de gusano blanco.

El gusano blanco adulto mide entre 8 y 12 mm de longitud y tiene unas alas ligeramente peludas y de color marrón rojizo con un borde oscuro. El escudo de la nuca tiene un color entre verde metálico y negro brillante. En Europa Central, emergen del suelo en mayo o junio, a menudo en grnades grupos, y pueden observarse volando a baja altura durante los días cálidos.

Los machos realizan los vuelos buscando a las hembras que permanecen cerca del suelo. Durante la primera noche en la que los adultos están activos puede tener lugar el apareamiento. Poco después de aparearse, las hembras se entierran en el suelo para depositar los huevos a una profundidad de hasta 5 cm. Tras haber depositado aproximadamente un 80% de sus huevos, las hembras se desplazan a otros lugares, alimentándose de hojas y brotes durante unas tres semanas, hasta que efectuan el resto de la puesta. Las hembras ponen un total de unos 35 huevos, que eclosionan entre tres y cuatro semanas después.

Las larvas de los escarabajos tienen la cabeza marrón y el cuerpo blanquecino, y normalmente suelen encontrarse en su característica posición arqueada. Tienen tres pares de patas, teniendo las centrales y las posteriores casi de la misma longitud. El primer estadio larvario dura aproximadamente dos semanas y la larva alcanza entre 6 y 9 mm de largo. El segundo estadio se prolonga durante dos o tres semanas y el tamaño varia entre 9 y 16 mm. La larva de tercer estadio puede medir de 15 a 21 mm y es la que con la bajada de las temperaturas otoñal realiza la hibernación, enterrándose en el suelo a una profundidad de 10-50 cm.

La pupación tiene lugar alrededor de marzo a abril. Las pupas son de color crema a marrón claro.

Síntomas y daños

El mayor daño es causado por las larvas al alimentarse de las raíces. Las larvas de primer estadio comen sobre todo pequeñas partículas de humus, las de segundo estadio raíces finas de césped

y las de tercero también consumen raíces más grandes. Debido a que la mayoría de los huevos se ponen en el lugar en el que emerge el adulto, la población puede crecer durante varios años.

El primer año, la infestación suele pasar desapercibida, en el segundo, se pueden observar áreas de césped algo amarillento, en el tercero, estas áreas aumentan de tamaño y en el cuarto año se observan daños serios. Si la población es numerosa, el césped o prado puede sufrir más daños, debido a los pájaros y mamíferos que perforan el suelo en busca de larvas.

Periodo crítico para la especie vegetal

Durante los meses de julio a septiembre.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación continuada del césped.

Umbral/momento de intervención

Se recomienda realizar tratamientos localizados durante la épocas con presencia de larvas activas (julio-septiembre) en aquellas zonas donde se detecte su presencia.

Medidas alternativas al control químico

Además de los medios señaladas 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

Microorganismos: Los nemátodos entomopatógenos de la especie *Heterorhabditis bacteriophora* tienen un gran potencial como agentes de control biológico.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

Hill, D.S. (1987) *Agricultural insect pests of temperate regions and their control*. Cambridge University press.

Phyllopertha horticola, gusano blanco del escarabajo rosa. Koppert Biological Systems. Disponible en: https://www.koppert.es/retos/escarabajos/gusano-blanco-del-escarabajo-rosa/

Melolontha melolontha Linnaeus (GUSANO BLANCO)



1. Larva de *M. melolontha*



2. Adulto de *M. melolontha*

Fotografías: Victor Sarto i Monteys (1), Haruta Ovidiu, University of Oradea, Bugwood.org (2)

Descripción

Este gusano blanco pertenece a la familia Scarabaeidae y es común en Europa, las regiones asiáticas de Turquía y Rusia, China e India. Los daños en las plantas son el resultado del consumo de las raíces del césped, trébol y otros cultivos por parte de las larvas. Los adultos se alimentan de las hojas de los árboles, sobre todo, roble, arce, abedul o ciruelo.

El escarabajo adulto mide 25-30 mm de longitud, tiene la cabeza oscura, un pronoto negro cubierto de quetas cortas y élitros marrón rojizos, cada uno con cuatro surcos longitudinales. El abdomen es negro, con manchas blancas triangulares debajo de los élitros. Las larvas tienen el cuerpo arqueado y blanquecino, una cabeza grande con unas mandíbulas fuertes y unas patas largas, peludas y bien desarrolladas. El ciclo de vida dura tres años en la mayor parte de Europa y cuatro en las regiones más frías del continente. Las larvas miden de 10 a 20 mm el primer otoño, de 30 a 35 mm en el siguiente y de 40 a 46 mm en la primavera del tercer año.

El ciclo de tres años transcurre del siguiente modo: Los adultos emergen del suelo en abril-mayo y migran a un lugar en el que alimentarse, bien un bosque o un árbol aislado. Tras 10-15 días comiendo, las hembras alcanzan su madurez sexual y vuelan a los campos o prados para poner los huevos. Cada hembra deposita un lote de unos 24 huevos en suelos sueltos, a una profundidad de 15-25cm. La mayoría de hembras que ponen huevos mueren, pero un 30 % de las mismas vuelve para seguir alimentándose durante otras dos a tres semanas y volver a poner huevos una segunda vez. Los huevos eclosionan entre cuatro a seis semanas después de la puesta, la temperatura óptima para el desarrollo es de 18 ºC.

El primer estadio larvario dura unos dos meses. Las larvas mudan al segundo estadio alrededor de agosto-septiembre, posteriormente, en este mismo estadio realizan la hibernación, volviendo a comer en abril. El tercer estadio aparece en junio y puede causar serios daños, debido a que se alimentan de las raíces del césped (y otras plantas). Este estadio vuelve a hibernar y reinicia la actividad de nuevo en abril.

La pupación tiene lugar a finales de junio, en una camara terrosa que realiza bajo la superficie, a una profundidad de no menos de 5 cm. Cuando la temperatura del suelo alcanza los 10-11 ºC durante dos días sucesivos, los escarabajos adultos abandonan el suelo, volviendo a volar en abril-mayo.

Síntomas y daños

Las larvas se alimentan de raíces y son plagas ocasionales en prados, viveros, jardines y césped, incluyendo campos de deportivos. Los síntomas en praderas y césped son la formación de manchas de débil crecimiento, que en caso de clima seco, se marchitan rápidamente. Las larvas se localizan inmediatamente debajo de la superficie y suelen colocarse en una característica posición arqueada. Los daños en las raíces, sobre todo en planas con una raíz primaria tierna, puede provocar un marchitamiento repentino o caída prematura de las hojas. El tejido dañado puede favorecer el desarrollo de enfermedades bacterianas y criptogámicas. El mayor daño por alimentación se produce en el año anterior a la pupación; las larvas de primer estadio causan daños leves.

Algunas veces, los daños externos también son causados por los pájaros y mamíferos pequeños que destruyen el césped en busca de larvas.

Periodo crítico para la especie vegetal

Durante los meses de abril-septiembre.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación continuada del césped.

Umbral/momento de intervención

Se recomienda realizar tratamientos localizados durante la épocas con presencia de larvas activas (abril-septiembre) en aquellas zonas donde se detecte su presencia.

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

Microorganismos: Los nematodos entomopatógenos de la especie *Heterorhabditis bacteriophora* tienen un gran potencial como agentes de control biológico.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

Melolontha melolontha. Gusano blanco del escarabajo suanjanero. Koppert Biological Systems. Disponible en:
https://www.koppert.es/retos/escarabajos/gusano-blanco-del-escarabajo-suanjanero/

Pérez de Obanos, J.J. (1994). *Gusanos blancos y de alambre. (Melolontha sp. y Anoxia villosa L. Agriotes sp.)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Disponible en:
https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_PEV%2FPEV_1994_1_1_8.pdf

Tipula oleracea Linnaeus, *Tipula paludosa* Meigen (LARVAS DE TIPULAS)



1. Adulto de *Tipula* sp.



2. Exuvio de pupa de *Tipula* sp.

Fotografías: Victor Sarto i Monteys

Descripción

Las típulas adultas (*Tipulidae spp.*) son una especie de mosquito gigante inofensivo para el césped y el humano, solo se alimentan de un poco de néctar u otros líquidos. Sin embargo, las larvas de típula son mucho más voraces, se alimentan del cuello y raíz del césped, pudiendo provocar daños importantes.

Según las condiciones climáticas los adultos aparecen entre septiembre y octubre en la generación de otoño y en abril o mayo en la de primavera. En estado adulto no suelen vivir más de quince o dieciocho días, estando la media entre 8 y 12 días, algo más las hembras que los machos.

El acoplamiento precede casi inmediatamente a la puesta que es muy rápida. El número de huevos varía desde 100-150 hasta 1.000, siendo lo normal alrededor de 400. La eclosión de los huevos se produce después de unos quince días, necesitando para ello bastante humedad, por lo que una fuerte sequía o un viento fuerte y seco en estos días pueden causar bastantes bajas.

Si las condiciones climáticas son buenas, tiempo suave y húmedo, las larvas se desarrollan rápidamente, fundamentalmente en la capa superficial del suelo, entre restos de vegetación y huyendo de la luz. Dos o tres meses después de la eclosión, alcanzan los 15 mm.

Los adultos aparecen en primavera, y la hembra realiza la puesta en el suelo preferentemente en zonas húmedas. Las larvas comienzan a alimentarse de restos de materia orgánica y más tarde del propio cultivo. Las larvas son relativamente grandes (30 mm), de forma cilíndrica, sin patas y de color marrón grisáceo y muy duras. Cuando completa su desarrollo pupa. Con un clima favorable suelen aparecer los adultos en otoño que darán lugar a una nueva generación.

Esta segunda generación pasa el inverno en el suelo en forma de larva que continúa su alimentación hasta su pupación. Con la llegada de la primavera surgirán los nuevos adultos, completándose su ciclo biológico Son típicas de lugares húmedos, próximas al agua, como suelen ser zonas marítimas. De manera que también pueden darse en céspedes con mal drenaje o riego excesivo. Las larvas pueden vivir en el suelo alimentándose de las raíces, en las hojas o el fieltro.

Daño y síntomas

Las larvas permanecen debajo de la superficie durante el día. Por la noche salen al exterior y se alimentan de los cuellos de las raíces, las bases de los tallos y las partes verdes inferiores de

la planta. También tiran del cultivo enterrándolo levemente. Las plantas cuya base del tallo ha sufrido daños, mueren. Si el número de larvas de típula que atacan los cuellos de las raíces del césped es importante, aparecerán grandes manchas marrones en el césped. Los ataques fuertes suelen suceder cada cuatro o cinco años, debido a la relación directa entre el número de larvas y la cantidad de ciclos de lluvia caída en los respectivos años.

Además, los pájaros y mamíferos que buscan las larvas que se ocultan cerca de la superficie, también pueden provocar grandes daños secundarios.

Periodo crítico para la especie vegetal

De abril a mayo y de agosto a octubre.

Seguimiento y estimación del riesgo

Observación del número de adultos, y en función de las lluvias otoñales se puede deducir la intensidad del ataque en la siguiente primavera.

Observación continuada del césped.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar encharcar el suelo o el riego en exceso.

Umbral/momento de intervención

Se recomienda realizar tratamientos localizados durante la épocas con presencia de larvas activas (abril-septiembre) en aquellas zonas donde se detecte su presencia.

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.

Microorganismos: Los nematodos entomopatógenos de la especie *Steinernema carpocapsae* tienen un gran potencial como agentes de control biológico.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

García, J.J. (1980). *La típula de los prados. Hojas divulgadoras*. Ministerio de Agricultura. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1980_22.pdf

Ministerio de Agricultura. Publicaciones de extensión agraria. Programa de mejora de praderas.

ANEXO II

Fichas de enfermedades





Parque Juan Carlos I (Madrid)

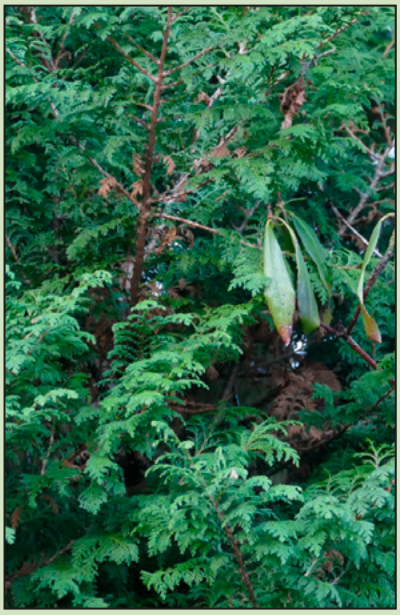
Pestalotiopsis funerea (Desm.) Steyaert y *Seiridium cardinale* (Desm.) Steyaert (CHANCRO DEL CIPRÉS)



1. Síntomas en la copa



2. Síntomas generales de chancro del ciprés



3. Síntomas en la copa



4. Detalle de necrosis en ramillas



5. Detalle de exudados y cirros visibles que contienen conidias

Fotografías: Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos-Junta de Castilla y León (1), Howard Drury, thedrurys.com (2 y 3), Lorraine Graney, Bartlett Tree Experts, Bugwood.org (4 y 5)

Descripción

Los organismos causantes de esta grave enfermedad son los hongos deuteromicetos *Pestalotiposis funerea* y *Seiridium cardinale*. Afecta a diversas especies de coníferas de la familia de las Cupresáceas. Las especies más susceptibles son *Cupressus macrocarpa* y *C. sempervirens* y, en menor medida, *C. arizonica*. En algunos casos también se ha detectado sobre los géneros *Thuja, Juniperus* y *Chamaecyparis*, entre otros.

La enfermedad está presente en muchos países de zonas templadas del mundo. En España se encuentra ampliamente distribuida por toda la Península. Actualmente causa importantes daños económicos en los viveros, cuya planta va destinada principalmente a formar setos en jardines, parques y bordes de carreteras. Su expansión viene favorecida por la amplia distribución del cultivo de *C. macrocarpa*, muy adaptable a diferentes hábitats, y por sus actuales métodos de poda.

Se suelen utilizar diversas especies de *Cupressus* para barreras cortavientos y setos ornamentales por su alta resistencia y gran adaptabilidad a diferentes condiciones edáficas y climáticas. Estas barreras son muy susceptibles al ataque de esta enfermedad.

Ciclo biológico

En primavera, y con presencia de lluvias, se liberan las esporas desde órganos y árboles infectados generando nuevas infecciones con cuerpos fructíferos que contendrán nuevas esporas. Los cuerpos de fructificación que produce este hongo son de muy pequeño tamaño, casi imperceptibles a simple vista, que aparecen dispersos sobré la corteza de troncos, ramas y frutos. Se pueden originar nuevas infecciones también en otoño. La diseminación de los conidios a grandes distancias se produce con la ayuda del viento e insectos vectores. Las formas habituales de dispersión de la enfermedad en setos y plantas ornamentales son a través de las herramientas de poda y de las salpicaduras de gotas de agua de la lluvia o del riego por aspersión.

La infección de árboles sanos tiene lugar a partir de heridas o incluso a través de aberturas naturales, como las lenticelas. Los conidios germinan e infectan tronco y ramas, donde provocan la aparición de chancros. A partir de estos chancros se difunde el inóculo por las diferentes partes del mismo árbol y por otros árboles sanos, continuando así su ciclo biológico.

Síntomas y daños

Los primeros síntomas de la enfermedad consisten en marchitez y amarillez de ramas y ramillas aisladas del árbol. En la madera de estas zonas se pueden ver pequeños chancros longitudinales y exudaciones resinosas, así como un ligero oscurecimiento de los tejidos.

La enfermedad se inicia en cualquier punto de la corteza por donde penetra el hongo. Este hecho produce un cambio de color en el cambium, que va adquiriendo un tono pardo-rojizo. El área infectada se deprime y aparecen grietas longitudinales y exudado resinoso. En la corteza infectada aparece un área de necrosis que se va ampliando hasta la rotura longitudinal de la corteza. Se produce entonces un chancro con un exudado resinoso, fácilmente detectable para el diagnóstico de la enfermedad. De estas necrosis se pueden obtener fructificaciones del hongo en forma de pequeñas pústulas negras para su análisis en laboratorio. Los chancros van creciendo y provocan el anillamiento de ramillas, ramas o incluso el tronco de plantas jóvenes. Las hojas de los órganos afectados adquieren una coloración amarillenta que va tornando a tonos rojizos, hasta la defoliación e incluso muerte del árbol.

El número de chancros varía con la edad, el vigor del árbol y con la coincidencia de otros factores de debilitamiento.

En árboles jóvenes, la gravedad de los daños es mayor, ocasionando rápidamente el anillamiento del tallo y la consecuente muerte del ejemplar.

Período crítico para la especie vegetal

Las infecciones se producen en primavera-verano, por lo que la detección precoz de los primeros síntomas es importante para evitar que los daños sean graves y que afecte severamente al árbol.

Seguimiento y estimación del riesgo

Mediante observación visual. Observar las copas desde el exterior y examinar si existe seca de ramas o ramillas en el interior. Con la aparición de los primeros síntomas se debe extraer una muestra para diagnóstico en laboratorio. La enfermedad progresa provocando daños severos en pocas semanas o meses después de su detección.

En los viveros destinados a fines ornamentales se deben establecer protocolos de inspección frecuentes para la rápida detección.

Medidas de prevención y/o culturales

Para reducir las fuentes de inóculo del hongo, eliminar las ramas secas, supuestamente infectadas, así como los árboles severamente infectados si los hubiera.

Para material de reproducción, se deben utilizar clones resistentes o poco susceptibles a la enfermedad si ello fuera posible.

En material de multiplicación, evitar los abonados nitrogenados excesivos.

Umbral/Momento de intervención

A la detección de los primeros síntomas.

Medidas alternativas al control químico

No existe aún el control biológico o biotecnológico de la enfermedad.

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 existen tratamientos curativos efectivos contra esta enfermedad, por lo que hay que recurrir a tratamientos preventivos orientados a impedir el contagio de plantas sanas por plantas enfermas.

Se puede utilizar la pulverización con fungicidas en los periodos más favorables para la propagación del hongo, en primavera y otoño. Las pulverizaciones deben penetrar hasta las zonas del interior de los árboles.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán las medidas de prevención y el uso de material resistente ante los medios químicos. Estos últimos se utilizarán cuando los primeros no sean suficientes para el control de la enfermedad.

Bibliografía

Martín, E.; e Ibarra, N. (2011). *Seiridium cardinale*; *Chancro de los cipreses*. Ficha nº 21 publicada por Redforesta en Plagas y Enfermedades, Sanidad Forestal. Disponible en: http://www.redforesta.com/wp-content/uploads/2011/07/FICHA-N21-Seiridium-cardinale.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F. y Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. I.S.B.N.: 978-84-491-0954-6. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Montón, C. (2008). *Pestalotiopsis funerea (Desm.) Seyaert, Seca del ciprés*. Ficha 53. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Disponible en:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_053.pdf

Páez, J.I. y Vega, J.M. (2013). *Seiridium cardinale (Wagener) Sutton & Gibson, Seca del ciprés*. Ficha 72. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Disponible en:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_072.pdf

Tuset, J.J. e Hinarejos, C. (1995). *Enfermedades del ciprés*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación – Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 70 p.

Ophiostoma novo-ulmi Brasier y *Ophiostoma Ulmi* (Buisman) Nannf (GRAFIOSIS DEL OLMO)



1. Detalle de fructificaciones del hongo



2. Síntomas de necrosis en ramas y ramillas por grafiosis



3. Síntomas de necrosis en ramas y ramillas por grafiosis



4. Síntomas avanzados en olmo



5. Síntomas de necrosis de madera observados al corte

Fotografías: Joseph OBrien, USDA Forest Service, Bugwood.org (1), USDA Forest Service - Northeastern Area, Bugwood.org (2), Roland J. Stipes, Virginia Polytechnic Institute and State University, Bugwood.org (3), Robert L. Anderson, USDA Forest Service, Bugwood.org (4), Fabio Stergulc, Università di Udine, Bugwood.org (5)

Descripción

Los organismos causantes de esta enfermedad son:

Teleomorfos: *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier. Sinanamorfos: *Sporothrix* sp. y *Graphium* sp.

Teleomorfos: *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. Sinanamorfos: *Sporothrix* sp. y *Pesotum ulmi* (M.B. Schwartz) J.L.

Esta afección ha reducido de forma muy importante las poblaciones de olmos de todo el mundo. Afecta las especies del genero *Ulmus* y del género próximo *Zelkova*. Se muestra especialmente susceptible la especie *Ulmus minor*. En España es la responsable de la masiva mortandad de *U. minor* desde 1980. Existe una forma agresiva de la enfermedad y una no agresiva. La grafiosis no agresiva evoluciona mucho más lentamente, pudiendo sobrevivir los arboles afectados durante bastantes años.

Respecto los organismos que provocan la enfermedad, durante años se consideró a los hongos causales de las grafiosis agresiva y no agresiva de los olmos como cepas de la misma especie,

O. ulmi. Se demostró que existían entre ambos diferencias morfológicas, culturales y fisiológicas y separo las cepas agresivas como una nueva especie, *O. novo-ulmi*.

Los hongos causantes de la grafiosis llegan a los olmos normalmente a través de escarabajos del género *Scolytus*. Las especies de escolítidos más importantes que actúan como vector en Europa son *Scolytus scolytus*, que alcanza una longitud de 7 mm, y *S. multistriatus*, con una longitud de 3,5 mm. Además de estas dos especies, en España también actúa como vector de la enfermedad *S. kirchi*.

Una segunda vía de infección entre olmo sano y olmo enfermo es a través de las raíces, mediante injerto entre estas. El hongo penetra desde las raíces de un árbol infectado a otro cercano sano cuando estas entran físicamente en contacto. Entonces el patógeno entra en la corriente de savia y se distribuye hacia la copa para generar nuevas infecciones.

Las operaciones de poda desde un árbol sano a uno enfermo también pueden transmitir la enfermedad.

Ciclo biológico

La infección principal se produce en primavera, ya que con el crecimiento vegetativo el hongo se desplaza más rápidamente. Una vez que el hongo se instala en el olmo se propaga por el xilema. El patógeno libera toxinas que acaban produciendo la obstrucción y rotura de los vasos del xilema, induciendo un déficit hídrico en las ramas altas del árbol y su posterior marchitamiento por falta de agua. Más adelante el hongo se alimenta del floema del árbol muerto, alcanzando las galerías generadas por los escolítidos, fructificando en ellas y produciendo esporas que se adherirán al cuerpo de los escarabajos cuando emerjan los adultos.

En el caso de que el árbol se infecte en primavera, este puede morir durante el verano o la primavera siguiente. Si el árbol se ve atacado en verano presentará una mayor resistencia, ya que la madera que se forma en esa estación presenta unos vasos más estrechos que dificultan la propagación del hongo.

Los olmos reaccionan ante el patógeno generando barreras de parénquima con el objetivo de aislar al hongo, evitando así que alcance el cambium vascular. El árbol también es capaz de bloquear los vasos mediante geles y tapones de tilosa, evitando la propagación de la enfermedad.

Síntomas y daños

Los primeros síntomas de un árbol enfermo se muestran a principios de verano. La impresión inicial es la seca de una parte del ramaje de este. Con el tiempo la seca se irá generalizando hasta alcanzar toda la copa. En una observación a corta distancia, se podrán ver los pequeños agujeros de los escolítidos e, incluso, algunos individuos recorriendo ramas y tronco en ciertas épocas de actividad. Por debajo de la corteza se podrían observar las galerías de este insecto en caso que esta fuera retirada. Las galerías son radiales y perpendiculares desde una galería central.

Los síntomas internos se muestran especialmente al observar el corte de las ramas más jóvenes afectadas, con el aspecto de anillos de manchas de color pardo oscuro. Si se separa la corteza el aspecto es de estrías pardas discontinuas.

La infección del hongo provoca en principio marchitez foliar y posteriormente muerte de ramillos y muerte final del árbol. En la grafiosis agresiva, la velocidad e intensidad con que se producen estos daños no permiten prácticamente al árbol desarrollar ningún mecanismo de defensa. El árbol puede rebrotar, pero los rebrotes se marchitan de nuevo tras un cierto tiempo.

Período crítico para la especie vegetal

La infección se producirá por la generación de galerías de insectos infestados con los hongos. Se debe procurar evitar el contacto de los vectores portadores con árboles sanos.

Seguimiento y estimación del riesgo

Es necesario realizar inspecciones periódicas de los árboles para la detección precoz de los primeros síntomas.

Existen feromonas para el seguimiento de las especies de escolítidos, si bien no es recomendable su uso en zonas de árboles sanos por el efecto de atracción de la feromona a insectos infestados con esporas de los hongos causantes de enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

Para reducir las fuentes de inóculo del hongo, retirar y eliminar las ramas secas, supuestamente infectadas, así como los árboles severamente enfermos si los hubiera.

Para evitar el contagio por injerto entre las raíces, efectuar labores de corte de raíces entre árboles vecinos, y trazar zanjas profundas para evitar el contacto entre ellas.

Mantener los árboles susceptibles a la enfermedad en estado óptimo de nutrición y manejo. Los árboles debilitados son más atractivos para los insectos vectores de la enfermedad.

Umbral/Momento de intervención

Las medidas culturales durante todo el año, especialmente a partir de final de primavera. Se debe actuar a la detección de los primeros síntomas.

Medidas alternativas al control químico

Aún no existen métodos alternativos para el control de esta enfermedad.

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 pueden utilizar insecticidas de contacto para el control de las primeras poblaciones de escolítidos que puedan infestar los árboles sanos.

La utilización de fungicidas sistémicos, si los hubiera autorizados, podría resultar interesante para árboles con especial interés, pero no es recomendable de una forma generalizada. Se suelen recomendar aplicarlos en inyección. Para un resultado satisfactorio la severidad de los síntomas debería ser baja, inferior al 5 %.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán las medidas de prevención y el uso de material resistente ante los medios químicos. Estos últimos se utilizarán cuando los primeros no sean suficientes para el control de la enfermedad.

Bibliografía

Beltrán, C. y Santiago, R. (2013). *Ophiostoma ulmi (Buisman) Nannf., Grafiosis del olmo*. Ficha 116. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_116.pdf

D'Arcy, C.J. (2000). *Dutch elm disease*. *The Plant Health Instructor*. APS – The American Phytopathological Society. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-0721-02. *Página electrónica:*
http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/Pages/DutchElm.aspx

Pérez, G.; Sierra, J.M.; Martín, A.B.; Domínguez, J.C. y Barrio, F. (2003). *Grafiosis del Olmo. Ceratocystis ulmi*. Hoja Técnica 5. Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos. Junta de Castilla y León. Publicación electrónica:
http://sdlmedioambiente.com/ficheros/grafiosis.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coordinadores de la edición). 2010. Patógenos de plantas descritos en España. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 978-84-491-0954-6. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Pajares, J. y Gil, L. (1985). *La grafiosis de los olmos*. Holas divulgadoras. Núm. 19/85 HD. Publicaciones de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 24 p.

Teleomorfo: *Apiognomonia* veneta (Sacc. & Speg) Hönel., Anamorfo: *Discula platani* (Peck) Sacc. (ANTRACNOSIS DEL PLÁTANO DE SOMBRA O DE PASEO)



1. Hojas y brotes de plátano afectados por antracnosis



2. Síntomas iniciales de infección en hojas de plátano



3. Hojas caídas con síntomas de antracnosis: necrosis en nervios y marchitez



4. Detalle de necrosis en nervios de hoja



5. Detalle de necrosis en nervios de hoja



6. Síntomas: necrosis en hoja joven



7. Detalle de acérvulos de *D. platani*, estado anamorfo del hongo

Fotografías: László dr. Érsek, bladmineerders.nl (1, 4, 5 y 7), Carina Van Steenwinkel, bladmineerders.nl (2, 3), Pablo Cobos Suarez (6)

Descripción

Es una de las enfermedades más graves que afectan al plátano de sombra en Europa y el resto del hemisferio norte. El hongo que causa los síntomas afecta normalmente al género *Platanus*, pero también puede afectar otras especies como el olmo (*Ulmus* sp.), el castaño de índias (*Aesculus* sp.) o el nogal (*Juglans* sp.). Dentro del género *Platanus* quizás la especie más susceptible a la enfermedad es *P. hispánica* y la que menos *P. orientalis,* considerada prácticamente resistente.

En España la presencia de la enfermedad es variable según regiones, principalmente condicionada por la presencia de lluvias, aunque también el abandono de algunas prácticas culturales como la poda severa pueden condicionar su presencia. Las infecciones severas o muy severas suelen ser esporádicas y normalmente los árboles afectados se suelen recuperar. Ocasionalmente podría suceder la muerte del árbol, aunque para ello los síntomas deberían ser persistentes año tras año.

Ciclo biológico

Las infecciones se inician por micelio del hongo, por las ascosporas del estado sexual o teleomorfo del hongo o bien, ocasionalmente, por conidias (estado asexual), normalmente en primavera, sobre hojas y brotes jóvenes. En este momento se liberan las ascosporas de los peritecios invernantes bajo condiciones lluvias y temperaturas de frías a suaves. Sobre los órganos infectados aparecen al cabo de un tiempo los acérvulos, cuerpos fructíferos del hongo que producen las esporas asexuales o conidias que dispersan aún más la enfermedad en condiciones lluvias y humedad relativa elevada. Normalmente en primavera las temperaturas suelen ser siempre suficientes para la infección, por lo que no son un factor limitante. Las salpicaduras de las gotas de lluvia dispersan las conidias y transmiten la enfermedad de unos órganos a otros, aumentando la severidad de los síntomas si los períodos lluviosos son persistentes y prolongados. Las aberturas naturales así como las heridas por granizo, viento o fenómenos tormentosos pueden favorecer la entrada del hongo para iniciar infecciones. La intensidad de los síntomas puede ir aumentando mientras persistan las condiciones favorables a la infección.

Los órganos infectados en el árbol acaban muriendo, con lo que ya sea en este o en el suelo, en las hojas caídas, se iniciará la fase sexual cuando llegue el otoño y desciendan las temperaturas. En esta fase se generan los peritecios sobre los órganos muertos, produciendo la maduración ascosporas que podrán ser liberadas en primavera, para iniciar un nuevo ciclo de infección.

Síntomas y daños

La enfermedad se caracteriza por producir necrosis en las yemas, que no se abren en primavera, y necrosis en hojas, brotes y ramas, que pueden derivar en una seca de parte o la totalidad del árbol. En las hojas ya desarrolladas aparecen a lo largo de las nerviaciones principales manchas necróticas de color pardo, que terminan por secar toda la hoja. De las infecciones en ramillos y ramas pueden derivar chancros de madera, donde puede permanecer micelio activo del hongo y también generar fructificaciones. Los chancros pueden provocar la muerte de las ramas afectadas por estos.

Además de lo anterior, de los síntomas en hojas puede derivar una defoliación, que será de leve a severa en función de la intensidad de estos. Como consecuencia de los efectos de la enfermedad, la depreciación estética parece evidente por lo que puede derivar en decisiones drásticas aunque no muera el árbol.

Período crítico para la especie vegetal

El período más importante es cuando se producen las infecciones primarias en primavera. Si las infecciones se producen en épocas más secas la intensidad de enfermedad baja drásticamente.

Seguimiento y estimación del riesgo

En primavera, cuando se inicia la apertura de las primeras yemas y la formación de los primeros brotes y hojas, es necesario hacer controles periódicos para detectar las primeras infecciones y actuar a partir de este momento.

Puede ser necesario un seguimiento durante el resto del período vegetativo, si bien en la época estival y durante los períodos secos no suele propagarse la enfermedad y por ello no aumentan los síntomas.

Medidas de prevención y/o culturales

Para reducir las fuentes de inóculo del hongo, retirar y eliminar las ramas secas, supuestamente infectadas, las hojas del suelo, así como los árboles severamente enfermos si los hubiera.

En casos de infecciones persistentes, ejecutar podas severas de los árboles para retirar el máximo inóculo posible del hongo, fuente principal de las infecciones.

Utilizar variedades o clones resistentes de *P. orientalis* o de *P.* x *hispanica* (*P.* x *acerifolia*).

Umbral/Momento de intervención

En el momento de la plantación, para la introducción de variedades o clones resistentes.

En la caída de hoja, invierno o antes del desborre en primavera, para la retirada y destrucción de órganos infectados.

En invierno, para la poda normal o severa de los árboles. Es conveniente una desinfestación efectiva de las herramientas de poda después de cada árbol, ya que estas pueden suponer un mecanismo de transmisión del hongo de árboles enfermos a árboles sanos. Se recomienda podar primero los árboles sanos y después los enfermos.

En primavera, para los tratamientos fungicidas que prevendrán las primeras infecciones.

Durante el período vegetativo, para los tratamientos fungicidas cuando se den condiciones de lluvias que puedan dispersar el hongo.

Medidas alternativas al control químico

No existe aún el control biológico o biotecnológico de la enfermedad.

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

Utilización de fungicidas preferentemente que contengan mezcla de fungicidas sistémicos y de contacto.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Para la mayoría de casos no severos el control podría ser suficiente mediante medidas culturales. Para casos moderados y severos, podría ser necesario complementar las medidas culturales con el control químico.

Bibliografía

Berra, D. y Mendia, E. (2004). *Apiognomonia veneta (Sacc. & Speg) Hönel. Antracnosis del plátano*. Ficha 239. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. MAPA. Madrid. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_239.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R. y Sánchez, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p. ISBN: 9788484764236.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A. y Archer, S.A. (Editores). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p. ISBN: 9788471143587.

Teleomorfo: *Microsphaera platani* Howe., Anamorfo: *Oidium* sp. (OÍDIO DEL PLÁTANO DE SOMBRA O DE PASEO)



1. Síntomas en hoja. Micelio de color blanco o grisáceo



2. Síntomas en hoja. Micelio de color blanco o grisáceo



3. Síntomas de *Oidium* sp. en una rama del plátano de paseo

Fotografías: Pablo Cobos Suarez

Descripción

Quizás la enfermedad de plátano de sombra más importante en el hemisferio norte. En España el plátano de sombra se ha propagado durante los últimos años debido a la introducción de esta especie en parques, jardines, avenidas y muchos otros ámbitos de ocio al aire libre, por su capacidad de generar sombra y refugio frente a las altas temperaturas estivales. Afecta todas las especies del género *Platanus* y en muchas ocasiones de forma tan severa que ha provocado su substitución por otras especies de sombra en pueblos y ciudades. La dificultad principal de esta patología es el difícil control en ámbitos urbanos y muy humanizados, por el riesgo intrínseco de intoxicaciones, alergias e incomodidades que pudieran ocasionar los tratamientos fitosanitarios.

Ciclo biológico

El hongo inverna como micelio en los órganos de madera infectados durante el período vegetativo anterior, principalmente yemas y brotes. Durante la brotación en primavera, se pueden infectar ya las primeras hojas, con lo que aparecerán las primeras esporulaciones cuyas conidias provocaran nuevas infecciones al resto de la vegetación. Así mismo, los brotes tiernos, con tejidos aún no

lignificados, se infectan fácilmente, comportando nuevas fuentes de inóculo durante el período vegetativo y un reservorio de este cuando llegue el otoño e invierno.

La esporulación del hongo suele ser muy abundante si el tejido es susceptible, como es el caso de la mayoría las especies y clones de *Platanus*, con lo que la propagación está asegurada desde primavera a otoño.

Este hongo no es tan estricto en necesidades de agua como otros hongos. Solamente con cierta humedad relativa y tejido susceptible disponible es capaz de generar nuevas infecciones cuando llegan las conidias. La dispersión más importante se produce por el viento, por lo que no son necesarias las lluvias para este propósito. Las lluvias torrenciales pueden producir un lavado de las conidias disponibles en un momento determinado, pero no suelen afectar el micelio, por lo que después de unos días este podrá generar nuevas conidias listas para la dispersión. Por todo lo anterior, la enfermedad puede continuar propagándose en tiempo relativamente seco, aunque no excesivamente ni en condiciones de temperaturas extremas que suelen suceder en la canícula estival.

Síntomas y daños

Con la infección, las hojas se cubren de un micelio denso de color blanco o grisáceo, que puede aparecer tanto en el haz como el envés de las hojas, sin necesidad de coincidir las lesiones en ambos lados. El resultado de este proceso es que las hojas de deforman y empiezan a enrollarse desde los bordes hacia el centro, por la parte del haz. Con la alimentación del hongo se produce un efecto de clorosis en las células foliares, por debajo del micelio. Sucesivamente estas van muriendo provocando un secado de la hoja que acabará desprendiéndose de forma prematura. De esta forma se producen defoliaciones muy importantes si las infecciones son severas, lo que suele suceder a menudo. El resultado es un aspecto enfermo de los árboles durante el período estival, con presencia de cantidades de hojas en el suelo de forma muy prematura, mucho antes que la caída de la hoja en otoño.

Si las infecciones son severas y extensas, se ve afectado también el crecimiento de los árboles.

Período crítico para la especie vegetal

El período más importante es cuando se producen las primeras infecciones en primavera, si bien las condiciones a la infección no son restrictivas durante todo el período vegetativo, por lo que se puede considerar que el período crítico se prolonga excepto en momentos de calor elevado o extremo.

Seguimiento y estimación del riesgo

En primavera, cuando se inicia la apertura de las primeras yemas y la formación de los primeros brotes y hojas, es necesario hacer controles periódicos para detectar las primeras infecciones y actuar a partir de este momento.

La disponibilidad de inóculo a partir de los brotes y yemas infectadas del propio árbol condiciona las primeras infecciones, pero no suele ser restrictiva, puesto que las conidias pueden provenir también de árboles vecinos o incluso un poco alejados.

Medidas de prevención y/o culturales

Para reducir las fuentes de inóculo del hongo, retirar y eliminar las ramas y brotes infectados. Las hojas infectadas caídas al suelo del período vegetativo anterior no suponen un reservorio para el nuevo ciclo vegetativo.

Umbral/Momento de intervención

En primavera, para los tratamientos fungicidas que prevendrán las primeras infecciones.

Durante el período vegetativo, para los tratamientos fungicidas.

Medidas alternativas al control químico

No existe aún el control biológico o biotecnológico de la enfermedad.

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

Utilización de fungicidas, preferentemente que contengan fungicidas sistémicos específicos antioídio.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

En casos de infecciones severas y persistentes durante los años, se debe plantear la substitución de esta por otras especies ornamentales.

Para los tratamientos químicos, tener muy en cuenta la presión humana en el entorno de los árboles afectados, puesto que puede limitar su utilización hasta la imposibilidad de practicarse estos.

Bibliografía

Colino, M.I.; Merino, R.; Arribas, M.C. (2004). *Microsphaera platani* Howe. *Oídio del plátano*. Ficha 250. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_250.pdf

Melgarejo, P.; García, J.J; ordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández ,R. ; Sánchez, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p. ISBN: 9788484764236.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A.; Archer, S.A. (Editores). (1992). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p. ISBN: 9788471143587.



Teleomorfo: *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr., Anamorfo: *Endotiella* Sacc (CHANCRO DEL CASTAÑO)



1. Chancro característico en tronco de castaño



2. Chancro en tronco de castaño joven



3. Chancro en tronco de castaño joven



4. Detalle de esporulación en chancro



5. Síntomas en ramas



6. Síntomas en tronco



7. Micelio en tronco

Fotografías: USDA Forest Service - Region 8 - Southern, Bugwood.org (1), Pennsylvania Department of Conservation and Natural Resources - Forestry (2), Robert L. Anderson, USDA Forest Service, Bugwood.org (3), Joseph OBrien, USDA Forest Service, Bugwood.org. (4), Estación Fitopatolóxica Areeiro. Deputación de pontevedra (5, 6 y 7)

Descripción

Es una de las enfermedades más graves que suceden en el castaño, porque causa la muerte de los árboles que infecta. Está distribuida principalmente por centroeuropa y la cuenca mediterránea, así como en América del Norte, principalmente en Estados unidos, donde ha causado pérdidas muy severas. Afecta principalmente el castaño (*Castanea sativa*) pero también se conoce su presencia en *Quercus ilex*, *Q. pubescens* y *Q. petraea* entre otras especies del género *Quercus*. Se ha descrito que *Fagus sylvatica* muestra susceptibilidad en ensayos de inoculación artificial.

Debido a que daña las ramas y troncos de los árboles afectados, produciendo anillamientos que derivan en muerte de toda la zona posterior a estos, su impacto es muy importante, puesto que el proceso de infección acaba finalmente con la muerte del huésped. Debido a ello, existe preocupación por controlar la enfermedad, sobre todo en situaciones de semi-cultivo o cultivo del castaño, puesto que su impacto puede hacer inviable la explotación económica.

Ciclo biológico

Las infecciones se generan en ramas y troncos a partir de conidias procedentes de picnidios o de ascosporas originadas de los peritecios (ascocarpos). Los conidios se producen abundantemente y se diseminan durante casi todo el año, desde primavera a otoño, bajo condiciones ambientales favorables, sobre todo de lluvias. Para este fin se necesita cierta temperatura que solamente

es restrictiva en invierno. Las esporulaciones consisten en unas exudaciones o cirros, de color amarillento o anaranjado que salen de los chancros. La diseminación es por aves, ácaros, insectos o por salpicaduras de las gotas de lluvia. El viento puede ayudar al transporte de los propágulos del hongo. Al depositarse en tejido nuevo y germinar, las conidias o las ascosporas desarrollan un micelio que penetra rápidamente en la corteza interna de la madera y en la capa del cambium. A partir de este momento el micelio se va extendiendo en profundidad, provocando la muerte de los tejidos y la aparición visible de los chancros de madera. Durante el período vegetativo se van produciendo nuevos picnidios que liberarán sucesivamente sus conidias. Los peritecios se forman a finales de invierno o bien durante la primavera, momentos a partir de los cuales empieza la diseminación de esta fase sexual del hongo bajo condiciones favorables. Esta fase del hongo permite al patógeno la adaptación a nuevas condiciones ambientales si se produjeran y también a diferentes genotipos del huésped.

Se conoce que la resistencia del hongo a la desecación, tanto micelio, como conidias, como ascosporas es grande, permaneciendo viables si están protegidos por las grietas y zonas internas de la corteza.

Cuando las ramas mueren o lo hace el árbol, entonces el hongo recobra su carácter saprofítico, lo que les permite sobrevivir en estas condiciones y le hace más adaptable a la supervivencia. Nuevamente en condiciones favorables, esta fase saprofítica iniciaría una vez más la esporulación y la dispersión.

Síntomas y daños

Las infecciones producen chancros, que por anillamiento que causan la muerte de los brotes o ramas que se encuentran por encima de la lesión. Los chancros jóvenes son elípticos y normalmente de color amarillo pardo. Los cambios en el proceso de infección de los órganos son visibles con cambios de tonalidad de la corteza, al principio casi imperceptibles y después más patentes, de un color más claro pardo-rojizo contrastando con el oscuro de la corteza sana. Con el tiempo estos se agrietan, se manifiestan zonas deprimidas en el área infectada y empieza una exfoliación de la parte superficial. En algunas ocasiones se pueden producir hinchazones por encima y por debajo de la zona afectada, como consecuencia de los problemas de circulación de savia. Sobre las lesiones se forman capas de micelio aplanadas en forma de abanicos. Bajo el área anillada por el chancro se dan brotes de crecimiento rápido.

Período crítico para la especie vegetal

Probablemente los períodos en que se producen más frecuentemente las infecciones son primavera y otoño, puesto que son las estaciones más lluviosas en nuestro clima mediterráneo. Sin embargo la esporulación, dispersión e infección se pueden dar durante todo el año si las condiciones climáticas son las adecuadas, lo que hace más difícil de prevenir la enfermedad.

Seguimiento y estimación del riesgo

El seguimiento se debe hacer sobre los chancros durante todo el año, puesto que su detección y eliminación supone una reducción del riesgo de nuevas infecciones. En parcelas sanas o árboles no afectados la detección precoz de los primeros síntomas es importante. La detección es solamente visual.

Medidas de prevención y/o culturales

Para reducir las fuentes de inóculo del hongo, retirar y eliminar las ramas secas, supuestamente infectadas, las hojas del suelo, así como los árboles severamente enfermos si los hubiera.

Para nuevas plantaciones, introducir plantas sanas, con garantías de ausencia de la enfermedad.

Se ha trabajado en la obtención de híbridos de castaño resistentes al chancro, principalmente a partir de especies asiáticas. Así mismo, se han obtenido algunos clones que muestran un mejor comportamiento ante la enfermedad, aunque este no es tan contundente como para considerarlos un material resistente.

El chancro se puede transmitir mediante poda o injerto, por lo que se deberán proteger las heridas con mastic fungicida.

Umbral/Momento de intervención

En invierno, para la poda normal o severa de los árboles. Es conveniente una desinfestación efectiva de las herramientas de poda después de cada árbol, ya que estas pueden suponer un mecanismo de transmisión del hongo de árboles enfermos a árboles sanos. Se recomienda podar primero los árboles sanos y después los enfermos.

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

Quizás ante esta enfermedad se produce el caso más emblemático de control biológico de un agente causal. Se conocen cepas avirulentas del hongo que están infectadas con un virus. Estas cepas pueden suponer una competencia a las cepas virulentas y provocar lesiones limitadas que dañan poco o muy poco los árboles, y que provocan que se infecten del virus las poblaciones virulentas, convirtiéndose estas a su vez en avirulentas. Se han realizado con éxito inoculaciones de cepas avirulentas para el control del chancro del castaño en diversos países y zonas de nuestra geografía, por lo que se recomienda este sistema como medida más eficaz y respetuosa con el medio ambiente.

Para cada zona se deben conseguir aislados locales de cepas avirulentas que se demuestren compatibles con los aislados virulentos locales, las cuales podrán ser multiplicadas en condiciones controladas de laboratorio y ser posteriormente inoculadas en árboles sanos. Esta medida requiere la colaboración de técnicos de campo y de un laboratorio para la caracterización y multiplicación del inóculo.

Se pueden inocular las cepas avirulentas sobre lesiones o chancros incipientes de la enfermedad. Al cabo de un tiempo, las poblaciones virulentas del chancro se ven infectadas por el virus y se tornan avirulentas, con lo que el desarrollo de los síntomas es muy débil y lento o incluso nulo. La inoculación se puede realizar a la detección de los síntomas.

Medios químicos

No se conocen medidas químicas aplicables al chancro del castaño.

Criterios de selección de métodos de control

En esta enfermedad el mejor método de control consiste en la introducción de cepas avirulentas del hongo.

Bibliografía

Mansilla, J.P.; Pintos, C.; Abelleira, A. (1996). *Cryphonectria parasitica (Murril) Barr. Chancro del castaño*. Ficha 36. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. MAPA. Madrid. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_036.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R.; Sánchez, G. (2011). Sanidad *forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A.; Archer, S.A. (Editores). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p. ISBN: 9788471143587.

Graphiola phoenicis (Moug) Poit (FALSO CARBÓN DE LA PALMERA)



1. Hoja de palmera severamente afectada



2. Hoja de palmera afectada por falso carbón



3. Detalle de esporulación del hongo

Fotografías: Monica Elliott, Symptoms of Palm Diseases and Disorders, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org

Descripción

El falso carbón de la palmera, o también llamado falso tizón, es una enfermedad fúngica provocada por *Graphiola phoenicis*, un hongo basidiomiceto cuyos huéspedes son especies de *Phoenix*, especialmente *Phoenix canariensis* y *P. dactylifera*. Se han citado otras especies de palmeras que pueden ser afectadas pertenecientes a los géneros *Acoelorrhaphe*, *Arenga*, *Butia*, *Chamaerops*, *Coccothrinax*, *Cocos*, *Dypsis*, *Livinstona*, *Phoenix*, *Prestotea*, *Roystonea*, *Sabal*, *Syagrus Thrinax* y *Washingtonia*.

La enfermedad se encuentra en todas las zonas tropicales y subtropicales del planeta, sobre todo en áreas donde las lluvias son abundantes y las humedades relativas altas y prolongadas en largos períodos de tiempo.

La enfermedad se diagnostica muy fácilmente por el examen visual de los tejidos afectados, que en este caso son principalmente las hojas. En ambos lados, haz y envés, se podrán observar unas pústulas blanquecinas, erectas, muy aparentes, que supone la esporulación de los llamados soros del hongo.

No es considerada una enfermedad extremadamente importante pero supone una depreciación estética que la hace indeseable en plantaciones usadas como motivo ornamental.

Ciclo biológico

Cuando el hongo inicia la penetración y la infección en hojas, tiene un crecimiento muy lento. Desde la producción de las primeras lesiones a la esporulación pueden transcurrir fácilmente 10 o 11 meses, lo cual es bastante inusual comparado con otros ciclos de hongos. Por los motivos anteriores, la esporulación presente en un momento determinado significa una infección producida prácticamente un año antes, lo cual afecta las medidas de control.

Bajo condiciones de clima mediterráneo, con largos periodos secos, no suele ser una enfermedad importante, si bien bajo situaciones de humedades relativas altas y prolongadas puede producir afectaciones severas en hojas. La enfermedad puede tener características de gravedad en zonas de clima húmedo.

Síntomas y daños

Los primeros síntomas de la infección son pequeñas necrosis, de hasta 2 milímetros de diámetro, que se reparten por toda la hoja en ambas caras, principalmente las hojas más viejas. También se pueden observar en el raquis y la base de las hojas. Estos síntomas pueden pasar inadvertidos hasta que aparezca la esporulación mucho más tarde. Como se ha comentado, estas necrosis derivaran en la aparición de pústulas aparentes, soros, que serán muy evidentes a simple vista, si bien deberán pasar unos meses, prácticamente un año, después de ver los primeros síntomas de necrosis. Los soros tienen un color muy oscuro, casi negro que cuando esporulan se ven cubiertos por filamentos con esporas blanquecinas o amarillentas.

Altas intensidades de enfermedad pueden derivar en una senescencia prematura de las hojas más viejas.

Las puntuaciones necróticas se pueden confundir con deficiencia de potasio por lo que si no se observan fructificaciones será necesario esperar o bien un diagnóstico de laboratorio.

Período crítico para la especie vegetal

No se conoce exactamente cuando se produce la liberación de las esporas o si este proceso se da en un momento concreto. Los primeros síntomas de infección indican la aparición y potencial progresión de la enfermedad, si bien cuando se detecten se debe descartar que sean por deficiencia de potasio.

La detección de pústulas del hongo indica una infección producida un año antes, por lo que se debe revisar este proceso.

Seguimiento y estimación del riesgo

Debido a su crecimiento lento, la detección de los primeros síntomas y el diagnóstico correcto es muy importante para poder actuar adecuadamente. Se realizarán observaciones periódicas que serán más frecuentes si las condiciones ambientales de humedad relativa, son favorables.

Medidas de prevención y/o culturales

Para la retirada de inóculo hay que eliminar las hojas afectadas, sobre todo las más viejas que tengan una severidad (área afectada) mayor al 20-25 %. Se debe tener en cuenta que esta medida no debe ser muy drástica puesto que puede afectar severamente el vigor de la palmera.

Se conoce que son resistentes los cultivares de palmera datilera Kustaway, Barhee, Adbad, Rahman, Gizaz e Iteema.

Umbral/Momento de intervención

A la detección de los primeros síntomas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

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

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

Criterios de selección de métodos de control

En caso que existan productos registrados, es recomendable complementar la retirada de hojas infectadas con un tratamiento fungicida.

Bibliografía

Chase, A.R. y Broschat, T.K. (Editores). (1991). *Diseases and disorders of ornamental palms.* APS Press. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA. 56 p.

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España.* 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Montón, C. (2008). *Graphiola phoenicis* (Moug.) *Poit. Falso tizón*. Ficha 43. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_043.pdf

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A. y Archer S.A. (Eds). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p.



Nalanthamala vermoesenii (Biourge) Schroerst (PODREDUMBRE ROSA DE LA PALMERA)



1. Podredumbre rosa en la base de palmera



2. Micelio característico de color rosado debido a podredumbre rosa de la palmera

Fotografías: Scot Nelson, flickr.com (1), Monica Elliott, Symptoms of Palm Diseases and Disorders, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org (2)

Descripción

La podredumbre rosa de las palmeras o también llamada seca por algunos es una enfermedad común en España. Está provocada por *N. vermoesenii*, un hongo muy polífago que puede infectar diversas especies de palmeras entre las que se han citado los géneros *Archontophenix*, *Chamaedorea*, *Chamaerops*, *Chrysalidocarpus*, *Dypsis*, *Howeia*, *Phoenix*, *Syagrus* y *Washingtonia*. Se cita que son especialmente susceptibles los géneros *Chamaedorea* y *Chrysalidocarpus* entre los anteriores.

Si bien este hongo tiene una capacidad saprofítica importante, lo que implica que puede alimentarse de restos vegetales sin necesidad de infectar planta viva, también tiene la capacidad patogénica en condiciones que le son favorables. En este sentido tiene preferencia por las condiciones de climas húmedos y frescos. Las infecciones serán favorecidas si las plantas sufren algún estrés climático, por manejo (podas severas o trasplantes, por ejemplo) o por alguna enfermedad o plaga. Se han detectado palmeras afectadas por picudo (*Rhynchophorus ferrugineus*) que han manifestado a su vez síntomas de podredumbre rosa, lo cual parece asociado en muchos casos, principalmente a causa de las heridas provocadas por este insecto.

La enfermedad se encuentra en todas las zonas tropicales, subtropicales y templadas del planeta donde se cultivan palmeras, sobre todo en áreas donde las lluvias son abundantes y las humedades relativas altas y prolongadas durante largos períodos de tiempo.

La enfermedad se diagnostica muy fácilmente por el examen visual de los tejidos afectados, que pueden ser las hojas o las partes leñosas. Se observará un aspecto rosado o parduzco de los tejidos cuya causa deberá ser confirmada por observación al microscopio óptico.

Quizás no es de las enfermedades consideradas más importantes en estas especies vegetales, pero sucede cada vez más frecuentemente y es necesario un manejo adecuado.

Ciclo biológico

El hongo requiere temperaturas inferiores a 29-30 °C, con lo que normalmente aparece en verano y desaparece en invierno en nuestras zonas templadas.

Las primeras infecciones se inician cuando se producen heridas, hecho que ocurre frecuentemente cuando se cortan las hojas de la palmera. Desde las heridas del corte o de otra naturaleza, se detectarán inicialmente unas necrosis en la base de las hojas, sin esporulación, pero frecuentemente con exudados gomosos.

A continuación y bajo condiciones favorables de temperatura y humedad relativa elevada, las lesiones manifestarán esporulación del hongo en forma de masas algodonosas de color rosado. En este proceso las hojas se van marchitando y mueren por la infección.

Si la infección en hojas fuera grave, todo el tejido foliar puede perecer y, por tanto, la palmera moriría.

Síntomas y daños

Los primeros síntomas aparecen en las hojas externas, que se seca y mueren. Este afección va progresando hacia el centro del cogollo, con los que la planta entera puede morir si la seca de la parte foliar es completa.

La progresión de la infección en hojas tiene como característica que primero se infectan las pinnas basales de un lado de la hoja, para después extenderse hacia el ápice foliar y acabar descendiendo por la otra mitad de la hoja. El efecto final es el de un secado total de la hoja. Al final, en la base de las hojas aparecen los signos del hongo en forma de masas compactas sobre el tejido, de color rosado o parduzco, que consisten en conidios o esporas del hongo.

Período crítico para la especie vegetal

Los momentos críticos para evitar las infecciones serán los que puedan producirse heridas en las hojas o en su base. En este sentido, las podas, las heridas por insectos plaga y los fenómenos meteorológicos violentos, como el viento o el granizo, serán especialmente situaciones a proteger.

Seguimiento y estimación del riesgo

Se deben hacer observaciones después de las podas y también de los daños producidos por plagas cuando se sospeche de su presencia. Así mismo, cuando se produzcan tormentas sería conveniente una supervisión en los días posteriores.

Medidas de prevención y/o culturales

Evitar las condiciones de estrés que aumentarían la predisposición a la enfermedad. Si el estrés fuera producido por un manejo inadecuado, corregir previamente esta situación antes que cualquier otra intervención.

Reducir la producción de heridas en la medida que sea posible para evitar la producción de puntos de infección innecesarios. En este sentido se recomienda cortar solamente hojas totalmente muertas pero no las verdes o las amarillas. En caso de ser necesario realizar cortes, es conveniente que se hagan estas operaciones bajo temperaturas desfavorables al hongo, por encima de los 30 °C. Se recomienda que los cortes se hagan por encima de las zonas donde se observen lesiones y nunca se deben arrancar los órganos afectados.

Limpiar y desinfestar superficialmente las herramientas de poda antes y después de cada palmera y de cada sesión.

Eliminar las palmeras muertas y las severamente infectadas que y no se valoren como recuperables.

Drenar bien el terreno de anclaje de la palmera. Evitar los riegos abundantes y repetidos, sobre todo por la noche, y la aspersión sobre las hojas y tronco.

En el momento de la plantación, evitar en lo posible riegos excesivos, condiciones poca iluminación y humedades relativas elevadas. Se debe poner especial atención a las especies de los géneros *Chamaedorea* y *Chrysalidocarpus* por ser las más susceptibles.

Umbral/Momento de intervención

A la detección de los primeros síntomas.

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 ha citado recientemente un efecto de control con hongos entomopatógenos sobre *N. vermoesenii*.

Medios químicos

Se pueden utilizar fungicidas protectores después de las podas y cualquier corte producido en las hojas, para evitar la infección. Una vez producida esta y siempre que no estuviera muy avanzada, se podrían usar fungicidas sistémicos si los hubiera registrados.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Serán preferibles los métodos preventivos a los curativos.

Bibliografía

Chase, A.R. y Broschat, T.K. (Eds). (1991). *Diseases and disorders of ornamental palms*. APS Press. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA. 56 p.

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Rodríguez, J.M. y Rodríguez, R. (2004). *Penicillium vermoesenii* (Biourge) Thom. *Podredumbre rosa de las palmeras*. Ficha 254. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_254.pdf

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A.; Archer, S.A. (Eds). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p.



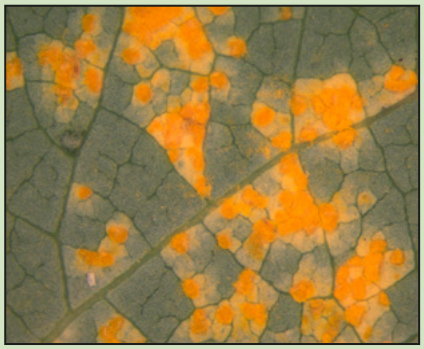
Melampsora allii-populina Kleb. y *Melampsora larici-populina* Kleb (ROYA DEL CHOPO)



1. Hoja de chopo severamente afectada



2. Lesiones en hojas con esporas



3. Lesiones de roya liberando esporas (uredosporas)



4. Detalle de infección en hoja (haz)



5. Detalle de infección en hoja (envés)

Fotografías: Manfred Mielke, USDA Forest Service, Bugwood.org (1 y 2), William Jacobi, Colorado State University, Bugwood.org (3), Andrej Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org (4 y 5)

Descripción

Las royas son parásitos obligados de muchas especies vegetales, en los chopos pertenecen al género *Melampsora*. Entre las varias especies existentes de *Melampsora*, se citan tres que pueden provocar daños importantes en los chopos de nuestra geografía: *Melampsora allii-populina* Kleb., *Melampsora larici-populina* Kleb. y *Melampsora medusae* Thum. *M. allii-populina* presenta una distribución mundial y causa daños principalmente en los viveros ya que al colonizar las hojas provoca alteraciones en los procesos fotosintéticos ralentizando el crecimiento normal de los ejemplares afectados. *M. larici-populina* tiene origen europeo, está también muy extendida y es la más problemática hoy día en Europa. La tercera especie, *M. medusae*, es una especie que para España tiene condición cuarentena (anexo I/AII en la Unión Europea).

La importancia económica de las royas es variable según las condiciones climáticas de cada año, la proximidad del huésped secundario y la susceptibilidad de la especie afectada e incluso del clon de que se trate. Los chopos atacados por las royas acaban muy debilitados por lo que serán susceptibles a la entrada de otras plagas o enfermedades.

Ciclo biológico

Teniendo en cuenta que son pocas las variaciones de las otras especies respecto a *M. larici-populina*, explicaremos solamente el ciclo biológico de ésta.

M. larici-populina necesita dos hospedantes para completar su ciclo: el principal para nosotros, el chopo (*Populus* spp.), y otro alternativo, el alerce (*Larix* spp.). En el primero y desde finales de primavera a otoño se produce la reproducción asexual, más masiva, con muchos ciclos y con un crecimiento epidémico más rápido. En el segundo, en primavera, se produce la reproducción sexual, que les permite la recombinación y adaptación a huéspedes genéticamente diferentes.

En primavera se inicia la infección en las acículas de los alerces por la basidiosporas, hecho que termina con la producción de ecidios y la emisión de las ecidiosporas que serán las que se desplazan a los chopos para iniciar una nueva infección. Las infecciones en los chopos producen uredosporas en sucesivos ciclos que pueden provocar epidemias severas por su capacidad elevada de multiplicación. Es la fase más explosiva del hongo. La propagación de la enfermedad se ve favorecida por un ambiente húmedo y fresco en primavera y verano. En otoño, cuando las condiciones ambientales son más restrictivas, especialmente las temperaturas, se inicia la fase supervivencia, con la producción de los teleutosoros y las teleutosporas. Estas estructuras pasan el invierno y maduran para producir la fase basídica, cuyas basidiosporas son las que infectan los alerces e inician un nuevo ciclo en primavera.

Síntomas y daños

Los síntomas más conocidos e importantes en chopos son las pequeñas pústulas amarillentas o anaranjadas que aparecen en el envés de las hojas de los chopos desde primavera. Estas pústulas o uredosoros se reparten aleatoriamente por todo el limbo de la hoja, a modo de un moteado. No es necesario que cubran toda la hoja con un amarillo uniforme para producir infecciones muy severas que tendrán como consecuencia su caída. Debido a ello, las defoliaciones suponen otro síntoma característico de esta enfermedad. Este fenómeno de caída prematura tiene como consecuencia, a su vez, un debilitamiento del árbol que se notará más intensamente en el ciclo vegetativo siguiente.

Al final del verano o principios de otoño, cuando se originan los teleutosoros, se podrán observar unas puntuaciones negras en las hojas, de tamaño parecido a los uredosoros. Estas puntuaciones se mezclan durante un tiempo con las pústulas amarillentas, por lo que las podremos encontrar en la misma hoja.

Se debe tener en cuenta como síntoma secundario, que los árboles debilitados por la roya tienen una situación de estrés y debilidad que les predispone a ser afectados por otras enfermedades, plagas o fenómenos ambientales extremos.

Período crítico para la especie vegetal

Las infecciones en primavera pueden condicionar la explosividad posterior de la enfermedad y posterior defoliación de la plantación.

Seguimiento y estimación del riesgo

Por su capacidad explosiva y de generar daños severos en poco tiempo, es necesario hacer seguimientos en primavera para detectar las primeras infecciones. Estos se deberán hacer a ser posible cada quince días hasta la subida de temperaturas, momento a partir del cual se pueden ir espaciando los controles.

Medidas de prevención y/o culturales

En el momento de la plantación se recomienda la diversificación del material vegetal, utilizando diferentes tipos de clones.

Si existen antecedentes de daños en ciclos vegetativos anteriores o de daños severos en la zona, se recomienda la utilización de clones moderadamente resistentes o resistentes.

No emplear densidades elevadas de plantación para evitar favorecer las condiciones de infección y crecimiento del hongo.

Umbral/Momento de intervención

No existen umbrales de tratamiento, si bien se puede realizar una rápida intervención con la detección de los síntomas si se prevé tiempo húmedo y no demasiado caluroso.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

En caso de hacer tratamientos, será preferible empezar por proteger la masa foliar con tratamientos preventivos. Los tratamientos químicos curativos solamente serían aconsejables para evitar defoliaciones medias o severas.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Preferible utilizar material vegetal adecuado para controlar la enfermedad.

Bibliografía

Arthaud, J. y Taris, B. (1979). *Las enfermedades de los chopos*. Bol. Serv. Plagas, 5:13-24.

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Rueda J. (2016). *Melampsora larici-populina Kleb.: incidencia en Castilla y León*. Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León. Valladolid. 10 p.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A. y Archer, S.A. (Eds). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p.



Biscogniauxia mediterránea (de Notaris) Kuntze (Telemorfo), *Botrytis sylvatica* Malençon & Malençon (PLACA CARBONOSA DEL ALCORNOQUE Y ROBLE)



1. Síntomas de placa carbonosa en tronco de alcornoque



2. Placa carbonosa severamente extendida en tronco



3. Placas carbonosa de pequeño tamaño



4. Pequeña placa carbonosa



5. Visión ampliada de placa carbonosa en la que se observan peritecios o ascocarpos

Fotografías: Robert L. Anderson, USDA Forest Service, Bugwood.org. 3036066 (1), Ronald F. Billings, Texas A&M Forest Service, Bugwood.org (2), Joseph OBrien, USDA Forest Service, Bugwood.org (3), Lucie Zíbarová, Mycologie.net (4 y 5)

Descripción

El área de distribución de esta enfermedad se extiende por Europa, África, América y Asia. En Europa está presente en varios países, incluida España, donde está ampliamente distribuida por toda la geografía.

Se manifiesta con gran intensidad sobre alcornoque y especies del género *Quercus*, atacando también a otras especies forestales frondosas, principalmente de los géneros *Castanea*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Juglans*, *Platanus* y *Populus*.

El hongo tiene una capacidad patógena débil y se considera un oportunista que penetra en sus huéspedes a partir de heridas y favorecido por situaciones de estrés que han debilitado previamente el árbol.

Ciclo biológico

El hongo se propaga mediante las esporas de su forma teleomorfa o sexual, las ascosporas, que son arrastradas por el viento y la lluvia. Cuando son depositadas en condiciones favorables,

las ascosporas germinan y penetran a través de las heridas, que pueden ser accidentales o las producidas en el descorche. Esta operación puede ser también un medio de propagación mediante las herramientas utilizadas.

Una vez iniciada la infección, el crecimiento interno del hongo es lento y no siempre es exitoso. Con el crecimiento se va formando una placa oscura, llamada carbonosa por su aspecto, que contiene los peritecios o ascocarpos del hongo. Estos serán los que a su vez, bajo condiciones apropiadas de lluvias y mejor favorecidas por viento, los que provocarán la dispersión de las ascosporas y generaran nuevos ciclos de infección.

Sobre su fase asexual o anamorfa, la de *Periconella*, no se conoce su papel en el ciclo infectivo.

El hongo sobrevive también en los órganos afectados, una vez muertos, de forma saprofítica, siendo estos también una fuente de inóculo para nuevas infecciones.

Síntomas y daños

Los síntomas iniciales son poco específicos, salvo las exudaciones de savia coloreada y oscura, que también pueden ser debidas a otras causas. Con el tiempo cesan las exudaciones y se producen las típicas placas carbonosas oscuras, bastante compactas y duras, que están constituidas por el estroma o micelio compacto del hongo. Estas placas sí que son específicas de esta enfermedad y constituyen el principal componente de su diagnosis. En las placas carbonosas se observan a su vez unos puntos en su superficie que son los peritecios.

Como consecuencia de todo el proceso de infección, el corcho, que no se ve afectado directamente, manifiesta agrietamientos provocados por la actividad del hongo. Este hecho constituye también un síntoma secundario de diagnóstico.

Período crítico para la especie vegetal

El momento crítico para la infección es cuando se producen heridas, lo que se corresponde principalmente con las operaciones de descorchado.

Seguimiento y estimación del riesgo

Se deberán hacer observaciones sistemáticas posteriores al descorchado, sobre todo si las condiciones climáticas han sido favorables a la infección. Ya se ha comentado que las lluvias son el agente que más favorece al hongo.

Medidas de prevención y/o culturales

Si se trata de árboles aislados o singulares, tradicionalmente se ha recomendado cortar y/o raspar las zonas afectadas y cauterizar posteriormente las heridas. Aunque estas medidas siguen siendo válidas, no bastan por sí solas para el control del patógeno. También es conveniente retirar y destruir el material vegetal extraído.

En caso de masas boscosas más o menos extensas las operaciones manuales no son posibles. Puede ser interesante aclarar la densidad retirando los pies más afectados. En este caso también es conveniente retirar y destruir todos los restos leñosos.

En los árboles enfermos es necesaria la poda de las partes enfermas y su retirada para eliminar todo el inóculo posible. Se debe tener precaución en desinfestar adecuadamente las herramientas de poda después de trabajar con un árbol infectado.

También es necesario retirar y destruir las ramas y partes vegetales desprendidas de los árboles por diversas causas, ya que el hongo puede continuar en ellas en su fase saprofítica.

Umbral/Momento de intervención

Después del descorchado, a la detección de los síntomas.

También es necesario intervenir después de procesos meteorológicos violentos, como tormentas o vendavales, para retirar la biomasa que puede constituir fuente de inóculo.

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 se conocen tratamientos químicos.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

La elección depende del número de árboles afectados y su ámbito. Existen situaciones en que las operaciones manuales directas sobre un árbol concreto pueden ser útiles y convenientes.

Bibliografía

Jiménez, J.J.; Sánchez, M.E; Trapero, A. (2005). *El Chancro Carbonoso de la encina y el alcornoque*. Ficha 05. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C.; Pérez V.; Cobos, P.; Hernández, R. y Sánchez G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p. ISBN: 9788484764236.

Santiago, R. (2008). *Hypoxylon mediterraneum* (De Not) Mill. *Placa carbonosa del alcornoque*. Ficha 044. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_044.pdf

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A.; Archer, S.A. (Eds). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p. ISBN: 9788471143587.

Torres, J. (1985). *El Hypoxilon mediterraneum (De Not.) Mill. y su comportamiento en los encinares y alcornocales andaluces.* Bol. Serv. Plagas, 11: 185-191.

Torres, J. (1975). *Patología forestal. Principales enfermedades de nuestras especies forestales*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 270 p.



Sphaeropsis sapinea (Fr.) Dyko & Sutton (MUERTE PROGRESIVA DE LOS PINOS)



1. Síntomas de muerte progresiva en pinos jóvenes mostrando coloración pardo-rojiza característica



2. Síntomas de muerte progresiva en pino joven mostrando coloración pardo-rojiza característica



3. Detalle de síntomas en zona apical



4. Detalle de muerte de acículas en brote



5. Brote en el que se aprecian pequeñas fructificaciones en acículas



6. Detalle de fructificaciones (picnidios en acículas de pino



7. Piña afectada con presencia de fructificaciones



8. Detalle de picnidios

Fotografías: Joseph OBrien, USDA Forest Service, Bugwood.org. (1, 2, 3 y 5); USDA Forest Service - North Central Research Station, Bugwood.org (4 y 7); Robert L. Anderson, USDA Forest Service, Bugwood.org. (6); Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org (8)

Descripción

La enfermedad está causada por el hongo deuteromiceto *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton que infecta las acículas principalmente de los pinos y causa la muerte progresiva de brotes, malformaciones, chancros y muerte de los árboles jóvenes.

El hongo *S. sapinea* tiene como sinónimos las denominaciones *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx., Petr. & Syd., *Marophoma sapinea* (Fr.) Petr. y *Sphaeropsis ellissii* Sacc.

Fue descrito por primera vez en Francia, en el año 1842, sobre hojas muertas de *Pinus sylvestris* (Waterman, 1943). Es un parásito oportunista de coníferas de amplia distribución mundial.

Como rango de huéspedes tenemos los pinos y otras coníferas como *Abies* sp., *Araucaria cunninghamii*, *Cupressus lusitanica*, *Larix* sp., *Pinus halepensis*, *Pinus nigra*, *Pinus radiata*, *Pinus resinosa, Pinus sylvestris*, *Pseudotsuga menziesii*, etc. Se conoce que *P. radiata* se muestra altamente susceptible a la infección por este hongo.

Ciclo biológico

Es un patógeno oportunista que suele aprovechar las heridas provocadas por fenómenos meteorológicos como tormentas vendavales, granizo, etc. La humedad relativa alta es su medio más favorable para la infección y desarrollo posterior aunque las condiciones de estrés suelen ser el factor más importante de predisposición a la infección. Solamente los órganos jóvenes en crecimiento son susceptibles a la infección.

Se inicia la infección en primavera a partir de esporulaciones procedentes de las fructificaciones de órganos afectados en los árboles, como acículas, conos (segundo año) y chancros. Durante los períodos lluviosos, que en las zonas españolas suele suceder en primavera y otoño, se produce la liberación de conidios, su dispersión y se inician los procesos de infección en órganos nuevos. Las penetraciones de hojas y brotes se producen a través de los estomas y de las heridas.

Cuando las acículas y los conos permanecen sanos después procesos infectivos favorables, no suelen ser nunca infectados, por lo que se sabe que las acículas en formación y los conos inmaduros son más susceptibles que los órganos ya maduros. Así mismo se sabe que las plantas jóvenes pueden verse más afectadas que las adultas aparte de si se han producido o no condiciones de estrés.

El hongo sobrevive en invierno en las acículas y órganos afectados desarrollando las estructuras de fructificación (picnidios) que servirán de nuevo inóculo en primavera bajo condiciones favorables.

Es común encontrar *S. sapinea* viviendo de forma saprofita en cortezas, conos y ramas. Este comportamiento deja en claro que para que se manifieste un comportamiento parasítico se deben dar condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, siendo uno de los factores claves el clima y los factores ambientales comentados. El hongo también es particularmente activo bajo climas calurosos, por este motivo algunos expertos lo denominan como un hongo termófilo. Por otra parte, se han realizado estudios en que asocian las infecciones del hongo a árboles debido a heridas como lo son daños en ramas por granizo o trabajos silvícolas como la poda.

Síntomas y daños

La enfermedad se hace perceptible solo cuando los tejidos del ápice, ramas y brotes, muestran un avanzado proceso de infección o están muertos, presentando clorosis junto a resinación en la zona afectada. Posteriormente aparece la necrosis del follaje, lo que ocurre meses después de la penetración e incubación de la enfermedad, y en las piñas se muestra a través de manchas esféricas de color negro.

Con el proceso de infección se produce una decoloración pardo-rojiza generalizada de las acículas de los pinos que exteriormente se vuelven de color pajizo y se acentúa con una curvatura de las acículas y la seca de los ramillos y brotes terminales. Las piñas son infectadas al segundo año, siendo una fuente importante de inóculo del hongo para infecciones posteriores. En la corteza suele producirse una exudación de la resina, en chancros, y un tono grisáceo o azulado de la madera. En condiciones de estrés (sequía, heridas, etc.) se produce marchitez de los brotes, aparición de gotas de resina en las acículas y después regueros de resina sobre brotes, acículas, troncos, ramas y piñas.

Las plantas jóvenes de las plantaciones y de los viveros pueden verse severamente afectadas. En vivero la plántula no germina, se muere.

Período crítico para la especie vegetal

Sobre todo en el momento de la planta joven, después de la plantación, cuando los tejidos y la planta entera son más vulnerables.

Seguimiento y estimación del riesgo

Inmediatamente después de la plantación, para la detección de los primeros síntomas.

En situaciones de humedades relativas altas y especies especialmente susceptibles.

Medidas de prevención y/o culturales

De ser posible es necesario reducir las condiciones de estrés que pueda tener la planta.

La poda de los órganos afectados por la enfermedad tiene efectos estéticos pero no suele reducir significativamente la progresión de la enfermedad.

Asegurar una correcta irrigación y una buena iluminación. Evitar la compactación del suelo en la zona de las raíces.

Momento de intervención

A la detección de los síntomas y habiendo confirmado el diagnóstico mediante laboratorio.

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 conoce la eficacia contra el hongo de ciertos ingredientes activos fungicidas.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Los métodos preventivos suelen ser insuficientes una vez iniciada la infección. Se deben priorizar acciones preventivas de cuidados generales de planta y suelo donde esté situada esta.

Bibliografía

Mansilla, J.P.; Abelleira, A.; Pintos, C.; Aguín, O.; González, B. (2008). *Sphaeropsis sapinea (Fr.) Dyko & Sutton*. Ficha 074. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_074.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R. y Sánchez, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques.* 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A.; Archer, S.A. (Eds). (1991). Manual *de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p.

Torres, J. (1975). *Patología forestal. Principales enfermedades de nuestras especies forestales*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 270 p.

Erwinia amylovora (Burrill) Winslow et al. (FUEGO BACTERIANO DE LAS ROSÁCEAS)



1. Síntomas de fuego bacteriano en setos ornamentales de *Pyracantha*



2. Síntomas de fuego bacteriano en *Pyracantha*



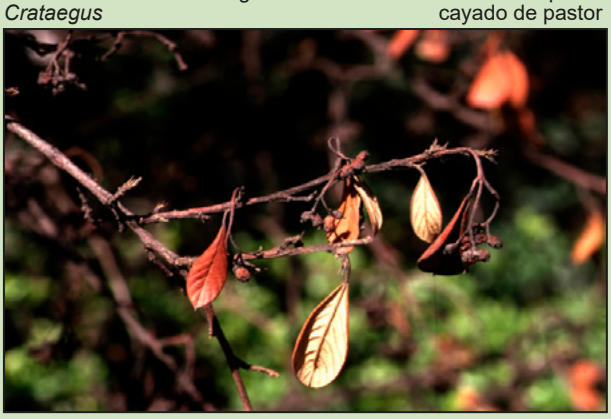
3. Síntomas iniciales de fuego bacteriano en *Crataegus*



4. Síntomas típicos de fuego bacteriano en cayado de pastor



5. Síntomas típicos de fuego bacteriano en cayado de pastor



6. Síntomas típicos de fuego bacteriano en cayado de pastor



7. Síntomas típicos de fuego bacteriano en cayado de pastor

Fotografías: Divina Llobera Solans, Servicio de Sanidad Vegetal (DARP). Generalitat de Catalunya (1). Miguel Cambra Álvarez. Centro de Sanidad y Certificación Vegetal. Gobierno de Aragón (2, 4, 6 y 7), Montserrat Roselló Pérez. Laboratorio de Diagnóstico Fitopatológico. Generalitat Valenciana (3), Esther Marco Noales. Laboratorio Nacional de Referencia de Bacteriología (IVIA- Valencia) (5)

Descripción

El fuego bacteriano de las rosáceas, causado por la bacteria *E. amylovora* es una enfermedad considerada de cuarentena en la Unión Europea, para la que existe legislación específica sobre medidas preventivas contra la introducción y difusión (RD 58/2005), así como un programa nacional

de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas (RD 1201/1999). Afecta especies cultivadas de gran valor comercial, como el peral, el manzano, el níspero y el membrillero pero también muchas especies rosáceas ornamentales y silvestres. Los efectos del fuego bacteriano pueden ser devastadores, ocasionando graves pérdidas, tanto económicas como estéticas y paisajísticas.

E. amylovora es un organismo nocivo que en cuanto a ornamentales y silvestres puede infectar especies de los géneros *Amelanchier* (guillomo), *Chaenomeles* (membrillero japonés), *Cotoneaster*, *Crataegus* (espino blanco, majuelo, acerolo), *Cydonia* (membrillo), *Eriobotrya* (níspero japonés), *Malus* (manzano), *Mespilus* (níspero), *Photinia davidiana* (stranvaesia), *Pyracantha* (espino de fuego), *Pyrus* (peral) y *Sorbus* (serbal de los cazadores, mostajo, pomo).

Existe una susceptibilidad muy diferente según las especies y también según las variedades o cultivares dentro de una misma especie.

Los daños pueden ser muy graves, especialmente en peral y membrillero, ya que produce la muerte del árbol infectado en un corto período de tiempo. En el resto de especies, la progresión suele ser más lenta y los síntomas a veces son menos específicos.

La bacteria fue descrita por primera vez en el año 1780 en América del Norte. Fue la primera enfermedad vegetal que se demostró causada por una bacteria y la primera bacteria fitopatógena que se demostró transmisible por insectos. Su dispersión es sencilla y muy rápida por lo cual tiene una elevada capacidad de generar resistencias si se abusa de ciertas substancias activas en los tratamientos fitosanitarios.

España ha tenido durante muchos años la consideración de ser Zona Protegida para este organismo nocivo, puesto que estaba ausente de la enfermedad, y los brotes que se detectaban se encontraban en proceso de erradicación. Desde el año 2011, determinadas Comunidades Autónomas o parte de ellas han perdido el reconocimiento del estatus de Zona Protegida para el fuego bacteriano, debido a que se ha establecido la enfermedad en todo o parte de su territorio.

Ciclo biológico

Normalmente los primeros síntomas aparecen en primavera, durante la floración y la brotación, y se localizan con frecuencia en la zona media del árbol o arbusto, tanto en la periferia como en el interior de la copa. Las flores, los brotes tiernos y los frutos jóvenes son los órganos más susceptibles de la planta y donde normalmente se inician las infecciones. La enfermedad también puede penetrar por las flores en momentos de floración secundaria, que en algunas especies sucede incluso hasta otoño. También puede tener entrada a través de las heridas provocadas por el granizo, las podas y otros traumas mecánicos producidos en el árbol. Una vez dentro la planta la bacteria avanza de forma sistémica y la infección progresa a más o menos velocidad según el huésped, colonizando las hojas, ramas secundarias, ramas principales, el tronco y hasta incluso las raíces. Dependiendo del momento de observación es posible apreciar unos u otros síntomas.

La dispersión del patógeno se puede producir a corta y a larga distancia. A corta distancia por insectos, abejas e insectos polinizadores, mediante aerosoles y microgotas producidas por los tratamientos fitosanitarios, por pájaros, por la maquinaria y herramientas de trabajo, por la lluvia y por el viento. A larga distancia el medio principal es el material vegetal contaminado, o también ocasionalmente mediante aves migratorias.

Síntomas y daños

Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen generalmente en primavera, durante la floración, cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables para su desarrollo. El síntoma más característico es un ennegrecimiento de la flor o de todo el corimbo, que se

inicia en el nectario de las flores; el patógeno progresa hasta el pedúnculo, que se oscurece y marchita, tomando un aspecto húmedo y presentando finalmente un color oscuro o negro. Si las condiciones atmosféricas son favorables, la bacteria pasa rápidamente a las hojas de la base y alcanza los brotes, avanzando hasta la rama que los soporta, donde puede formarse un chancro. Los frutos recién formados también son atacados, tomando un aspecto húmedo y ennegreciéndose, permaneciendo tanto éstos como las flores marchitas unidas al árbol, lo que le da a éste un aspecto peculiar. Con alta humedad y temperaturas adecuadas se pueden observar en los órganos de la planta atacada, especialmente en las flores y pedúnculos, gotas de un exudado de color blanco amarillento que se oxida más tarde y constituye una importantísima fuente de inóculo, al estar constituido por millones de bacterias virulentas envueltas en cápsulas mucosas. En brotes, los ataques se manifiestan por el oscurecimiento de la hoja terminal y por una pérdida de rigidez del brote, que se curva en forma de cayado de pastor, tomando un aspecto húmedo y color negruzco una vez ya marchito. A veces pueden observarse las típicas gotas de exudado bacteriano, incluso antes de la aparición de cualquier otro síntoma. Estos exudados, al desecarse en tiempo seco, forman una lámina plateada sobre la epidermis. En algunos casos las hojas se marchitan tomando el típico color oscuro, no por el ataque directo de la bacteria, sino por haber estrangulado ésta la base de la rama que la sustenta, impidiendo su alimentación. En los frutos, las zonas infectadas presentan un aspecto aceitoso y húmedo; es frecuente que aparezcan exudados a través de las lenticelas. Los frutos, momificados, quedan colgando sin caer del árbol.

Período crítico para la especie vegetal

En primavera, en el momento de la floración, es cuando se producen las principales infecciones, puesto que se dan las condiciones adecuadas.

En otoño, sobre todo si se siguen produciendo flores, puesto que vuelven a coincidir la susceptibilidad de los órganos vegetales con condiciones climáticas adecuadas a la infección.

Seguimiento y estimación del riesgo

Para aplicar medidas preventivas es conveniente vigilar las plantaciones de plantas ornamentales consideradas susceptibles para detección precoz. Así mismo, se recomienda observar las plantas silvestres de especies susceptibles próximas a parques, jardines y espacios verdes de interés.

Durante el período vegetativo, de marzo a octubre. En verano, la parada estival suele detener posibles nuevas infecciones de la enfermedad. En primavera se deben detectar las primeras infecciones, sobre todo en flores. Ante cualquier sospecha se debe analizar inmediatamente en laboratorio.

Una observación adicional puede ser sobre brotes en crecimiento, para detectar las primeras necrosis y/o la forma de cayado de pastor aun cuando el brote no está necrosado.

Es recomendable observar los vegetales después de una lluvia, tormenta y, sobre todo, después de un granizo. En junio, julio y septiembre, se recomienda realizar visitas regulares en los periodos de crecimiento vegetativo activo de los árboles, cuando se desarrollan los brotes.

Medidas de prevención y/o culturales

En zonas protegidas es preceptiva la erradicación, destruyendo todos los vegetales y productos vegetales afectados por la enfermedad y seguir las recomendaciones de los organismos oficiales de acuerdo con la normativa vigente.

En zonas no protegidas se deben eliminar los síntomas de la enfermedad para reducir los niveles de inóculo disponibles para la infección bajo condiciones favorables.

La medida más eficiente para la eliminación de la enfermedad será la de arrancar y destruir las plantas afectadas de las especies susceptibles. También se recomienda eliminar los órganos afectados para la reducción de inóculo disponible para nuevas infecciones.

Para la reducción del riesgo de infección es recomendable eliminar los órganos florales en primavera. Así mismo se recomienda eliminar las floraciones secundarias, efectuar la poda preferentemente en parada vegetativa, desinfectando los útiles y controlar el riego y la fertilización para evitar un exceso de vigor en las plantas.

En zonas de España libres de la enfermedad (Zonas Protegidas), plantar solamente especies susceptibles al fuego bacteriano que vayan acompañadas de pasaporte fitosanitario, con el distintivo ZP. En zonas contaminadas (Zonas no Protegidas), es conveniente asegurarse de que el material vegetal de plantación está sano y libre de la enfermedad.

Es recomendable no plantar plantas ornamentales susceptibles en espacios públicos ni carreteras para evitar vías rápidas de difusión de la enfermedad.

Ante cualquier sospecha se recomienda la comunicación inmediata a los servicios oficiales correspondientes.

Momento de intervención

Por la gravedad y la rapidez de la dispersión de la enfermedad, se recomienda intervenir a la detección de los primeros síntomas. En Zonas Protegidas todas las actuaciones se deben ejecutar bajo supervisión oficial.

Se pueden hacer tratamientos preventivos durante todo el período vegetativo, pero preferentemente en primavera y/o después de la parada estival, con substancias inductoras de mecanismos de autodefensa, organismos de control biológico o con derivados cúpricos si estuvieran autorizados.

Medidas alternativas al control químico

Además de los medio 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.

Se han citado substancias inductoras de mecanismos de autodefensa de las plantas que pueden ser útiles en la lucha contra la enfermedad (si estuvieran autorizadas).

Medios biológicos

Los organismos *Aureobasidium pullulans*, *Bacillus subtilis*, *Pantoea agglomerans* y *Pseudomonas fluorescens* se han citado como antagonistas de *E. amylovora*.

Medios químicos

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Zona Protegidas: únicamente métodos de erradicación.

Zonas no Protegidas: se pretende la reducción de inóculo mediante la destrucción del material enfermo y la protección preventiva de órganos y plantas susceptibles. Se puede complementar estas acciones con tratamientos de control biológico o alternativo al control químico y en última instancia el control químico.

Bibliografía

Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. *Fuego bacteriano (Erwinia amylovora)*. Publicación web:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/organismos-nocivos/fuego-bacteriano/

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España. *Erwinia amylovora (Burrill) Winslow et al. Fuego bacteriano*. Ficha descriptiva de organismos nocivos. Publicación electrónica:
http://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag02_sanitat_vegetal/ag02_12_titulars_explotacions/fitxes_marm/fitxers_estatics/erwinia_amylovora.pdf

OEPP/EPPO. *Erwinia amylovora*. Data Sheets on Quarantine Pests. Nº 52. Bulletin OEPP/EPPO. Disponible en:
https://gd.eppo.int/taxon/ERWIAM/documents

PALACIO-BIELSA, A., CAMBRA, M .(Coords). (2009). *El fuego bacteriano de las rosáceas (Erwinia amylovora)*. Gobierno de España – Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Secretaria General Técnica, Centro de Publicaciones. Madrid, 95 p. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/ERWINIA%20BAJA_tcm30-57874.pdf

PAOMO, J.L.; GARCÍA, P.; CORTÉS, J. ; BERRA, D. (1999). *Erwinia amylovora* (Burrill) *Winslow et al. Fuego bacteriano de las rosáceas*. Ficha 110. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_110.pdf



Coleosporium tussilaginis (Pers.) Lév (ROYA DEL PINO O ROYA VESICULOSA)



1. Síntomas de roya del pino en brote afectado



2. Síntomas generales de roya del pino en acículas



3. Detalle de las esporulaciones en ecidios



4. Síntomas generales de roya del pino en acículas



5. Detalle ampliado de los ecidios o fructificaciones de la roya del pino



6. Formas típicas de los ecidios en acículas



7. Detalle de la esporulación de una lesión

Fotografías: Andrej Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org (1), Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org (2, 3 y 7), Steven Katovich, USDA Forest Service, Bugwood.org (4), Brenda Kennedy, University of Kentucky, Bugwood.org (5), Robert L. Anderson, USDA Forest Service, Bugwood.org (6)

Descripción

Casi todas las royas de las acículas encontradas en especies de *Pinus* pertenecen al género *Coleosporium*. Existen 80 o más especies descritas, aunque muchas son morfológicamente indistinguibles, difiriéndose solamente en su huésped telial.

Esta enfermedad está muy extendida en España. No suele dañar seriamente los pinos si bien puede ser frecuente. En lugares y áreas donde se encuentren los huéspedes alternativos al pino, normalmente plantas herbáceas de la familia de las compuestas, los daños pueden ser más severos y pueden dar lugar a defoliaciones importantes. También puede suceder en viveros. En estos casos se puede producir una reducción del vigor y del crecimiento del árbol. Esta enfermedad, combinada con otros problemas fitosanitarios simultáneamente, puede producir efectos severos en árboles jóvenes, incluso la muerte.

Ciclo biológico

La enfermedad empieza a finales del verano o a principios de otoño cuando las acículas de los pinos son infectadas por las basidiósporas desde el huésped alternativo, normalmente plantas compuestas de los géneros *Senecio* y *Tussilago*. El hongo crece interiormente en las hojas y pasa el invierno. Durante la primavera se pueden ya observar pequeñas manchas amarillas, rojizas o violáceas como resultado de la infección. Los cuerpos fructíferos, denominados espermogonios o picnios, se desarrollan a partir de estas lesiones para convertirse en ecidios, de color blanquecino o amarillento. Cuando los ecidios maduran, liberan esporas anaranjadas que tienen la facultad de reinfectar de nuevo el huésped alternativo al pino.

En el huésped alternativo se desarrollan pústulas uredinales que producen esporas que infectan de nuevo este huésped. Este ciclo se repite numerosas veces y el inóculo aumenta durante el verano. Al final del verano se desarrollan los telios en los márgenes de los uredios. Las basidiósporas generadas por los telios son las que nuevamente infectan las acículas de los pinos.

Pocas especies de *Coleosporium* pueden sobrevivir más de un año como micelio parasitando el tejido de las hojas de pino. *C. asterum* es uno de los que puede alargar su vida hasta dos o tres veranos.

Este hongo necesita el pino y su huésped alternativo para completar su ciclo anual. Las esporas de las hojas de los pinos, las ecidiósporas, se liberan de sus vesículas para infectar el huésped alternativo a principios del verano y, por otra parte, las esporas producidas desde el huésped alternativo son las que infectan los pinos a finales del verano. La roya del pino acículas pasa el invierno en las acículas y produce nuevas esporas en primavera, completando el ciclo.

Síntomas y daños

Las primeras manifestaciones son muy poco específicas, observándose sobre las acículas pequeñas áreas de aproximadamente medio milímetro y de tonalidad rojiza o violácea, provocadas por la colonización del micelio primario surgido de la germinación de las basidiósporas.

Los espermogonios también son poco aparentes, caracterizándose por la producción de una gotita de resina. El síntoma más característico es la producción de ecidios, que aparecen primero como vesículas blanquecinas que rompen la epidermis de la acícula cuando está todavía verde y que, en su madurez, toman un color anaranjado debido a la presencia de masas de ecidiósporas.

Período crítico para la especie vegetal

A finales de verano, cuando las acículas de los pinos pueden ser infectadas por las basidiósporas liberadas desde los huéspedes alternativos.

Seguimiento y estimación del riesgo

Normalmente no será necesario. El riesgo normalmente es bajo o muy bajo.

Si fuera necesario por ser una enfermedad frecuente y en algunos casos severa en la zona, sería conveniente identificar los síntomas en acículas, para después establecer estrategias de control de la enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

Los métodos preventivos se basaran en la eliminación de los posibles huéspedes alternativos, plantas de la familia de las compuestas, de entre los pinos o cerca de ellos. La eliminación puede ser mecánica, lo cual es preferible, o bien mediante herbicidas.

Umbral/Momento de intervención

La eliminación de los huéspedes alternativos se recomienda desde primavera a mediados de verano, puesto que posteriormente maduran los telios y pueden liberar las basidiósporas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán la destrucción mecánica de las compuestas, después la química mediante herbicidas y si fuera necesario el uso de fungicidas específicos para royas.

Bibliografía

Hansen, E.M. y Lewis, K.J. (2003). *Plagas y enfermedades de las coníferas*. The American Phytopathological Society. Traducción por Ediciones Mundi-Prensa de la versión original "Compendium of Conifer Diseases", por la American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA. 101 p.

Montón, C. (2008). *Coleosporium tussilaginis*. *Roya del pino*. Ficha 030. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_030.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés ,M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica:. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R.; Sánchez, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A.; Archer, S.A. (Editores). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p.

Torres, J. (1975). *Patología forestal. Principales enfermedades de nuestras especies forestales*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 270 p.



Fusarium oxysporum f. sp. *canariensis* Mercier & Louvet; *Fusarium proliferatum* (Matsushima) Niremberg (FUSARIOSIS DE LAS PALMERAS)



1. Síntomas de fusriosis en hoja de palmera que se manifiesta a un lado del fronde



2. Síntoma característico de fusariosis



3. Detalle de la necrosis en madera



4. Necrosis laterales en raquis de hojas

Fotografías: Monica Elliott, Symptoms of Palm Diseases and Disorders, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org (1 y 2), Tim Broschat, Symptoms of Palm Diseases and Disorders, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org (3 y 4)

Descripción

Existen diversas especies de hongos del genero *Fusarium* que pueden afectar las especies de palmeras de todas las regiones del mundo. En España, *F. oxysporum* f.sp. *canariensis* afecta tanto la palmera canaria, *Phoenix canariensis*, como otras especies del género *Phoenix*, como *P. dactylifera*, *P. reclinata*, *P. sylvestris*, hasta incluso *Washingtonia filifera*. *F. proliferatum* afecta los géneros *Chamaerops*, *Phoenix*, *Roystonea*, *Trachycarpus*, *Veitchia* y *Washingtonia*. Existen otras especies patógenas del género fusarium citadas en palmeras que no se han encontrado en España hasta ahora.

Ciclo biológico

En general, las especies de *Fusarium* que producen enfermedades vasculares suelen ser habitantes del suelo, donde pueden permanecer durante mucho tiempo debido a la presencia de estructuras de supervivencia, las clamidosporas. Las especies de palmeras del género *Phoenix* presentan en la parte basal del tronco o estípite y en los primeros centímetros del suelo unas raíces especializadas en la aireación de la planta. Se cree que las infecciones ocurren si estas raíces sufren heridas, lo que facilitaría que las clamidosporas de *F. oxysporum* f.sp. *canariensis* presentes en el suelo pudieran germinar y atravesar la corteza dañada y desde allí pasar a los haces vasculares del xilema por donde ascenderán hasta los frondes atravesando las placas existentes entre vasos. Esto no excluiría que la infección pudiera ocurrir a través de otras raíces más profundas.

También se ha demostrado que *F. oxysporum* f.sp. *canariensis* se puede transmitir a través de las heridas de poda en incluso puede estar presente en las semillas, por ello la transmisión de la enfermedad mediante la semilla también puede suceder.

Se conoce que las esporas del hongo pueden ser dispersas por el viento y posiblemente los insectos y pájaros.

Síntomas y daños

Observaremos los primeros síntomas de la infección en las hojas basales, que son también las más viejas. Aparecen foliolos y espinas amarillentos en la base del raquis, los cuales terminan secándose. Frecuentemente los síntomas de manifiestan en una lado del fronde, tanto los amarilleos como después la muerte de los foliolos. A medida que avanzan los síntomas, el fronde entero aparece afectado y acaba con la muerte de este. El raquis va adquiriendo una tonalidad desde marrón claro a marrón oscuro, que pone de manifiesto la presencia de la enfermedad. De este modo se va produciendo la muerte progresiva de las hojas de la palmera. La progresión de la enfermedad sucede desde las hojas basales, las más viejas, hasta las hojas superiores y más jóvenes. A medida que avanza la enfermedad los frondes marchitos y secos se abaten sobre el tronco (estípite) y la palmera aparece cada vez más severamente afectada. En estados muy avanzados de la enfermedad sólo queda un penacho de frondes verdes emergiendo del centro de la corona mientras que los restantes, ya secos, cuelgan a lo largo del tronco.

Durante este proceso se retrasa la emisión de nuevos frondes y también el crecimiento de los existentes. Finalmente se producirá el colapso y muerte de toda la planta. Los primeros síntomas también pueden presentarse en frondes centrales de la corona y luego avanzar hacia los basales y superiores, aquellos más próximos al meristemo central. Raramente, se han observado casos en que el amarilleo y seca de los foliolos empieza en el ápice de los frondes y luego desciende hacia la base.

Los síntomas de la infección también se pueden observar en cortes transversales del raquis, por el oscurecimiento de los vasos de sabia, desde tonos amarillentos a pardos o marrones.

Período crítico para la especie vegetal

Las infecciones se pueden producir en cualquier momento, principalmente a partir de heridas, tanto de la parte radicular como de la parte aérea. Así mismo, los hongos del suelo no suelen depender tanto de las condiciones ambientales exteriores como los hongos de la parte aérea de las plantas. Por todo ello el período crítico viene condicionado más por la producción de heridas, por el manejo o bien por los accidentes meteorológicos, que por la capacidad intrínseca del hongo.

La poda y las labores del suelo cerca de las palmeras constituyen momentos de riesgo.

Seguimiento y estimación del riesgo

Como se ha comentado en el punto anterior, el riesgo vendrá condicionado por la producción de heridas. Se deben hacer observaciones después de la producción de estas. Se deben seguir los momentos posteriores a una poda, un trasplante o unas labores en el suelo de las palmeras.

Medidas de prevención y/o culturales

Si la producción de heridas por las labores suponen momentos de riesgo, la primera medida preventiva será la de minimizar la producción de estas, sobre todo si existen antecedentes de infecciones de fusariosis en la zona o el lugar.

En caso de ser necesaria alguna operación como la poda, se deberán limpiar de restos y desinfestar las herramientas utilizadas con soluciones desinfectantes comercializadas para esta utilidad, antes y, sobre todo, después de la poda de cada palmera. Así mismo se debe tener en cuenta que las operaciones se deben planear de forma que primero es necesario podar las palmeras sanas y después las palmeras enfermas o que presenten síntomas de amarilleos o muerte de foliolos. Los cortes en la poda deberán ser limpios, para una mejor protección de las heridas en caso que se haga. Las podas tendrán el objetivo de retirar solamente las hojas enfermas o secas, pero se deberán evitar podas severas.

Los restos de poda y material vegetal que se pueda generar, deben ser destruidos mediante su incineración, a poder ser en el mismo lugar o si se desplaza el material vegetal tomar las precauciones necesarias para evitar la dispersión del inóculo. Este material no debe ser triturado y reutilizado para otros fines.

Se deben evitar las condiciones de estrés provocadas por una mala circulación del agua en el suelo, el exceso de riego o las lluvias. El drenaje deficiente puede ser también favorecido por suelos compactos, muy arcillosos o limosos, o por capas freáticas muy superficiales en la zona de plantación. La elección de la zona correcta de plantación, con un suelo adecuado, es también una buena medida preventiva.

Otra medida es evitar la transmisión mediante la semilla. La producción de semillero debe asegurar que la semilla es sana y se debe sospechar de la presencia de enfermedad ante cualquier síntoma en las plántulas. Antes de sembrar las semillas se debe retirar el exocarpio y se pueden lavar con una solución de hipoclorito sódico al 1%. Se recomienda eliminar el semillero si se confirma la presencia de la enfermedad en él.

Cuando se plantan ejemplares adultos hay que tener garantías de que están libres de la enfermedad, para impedir la entrada de la misma en un área que esté libre de ella. Cuando se detecte una planta enferma, debe quitarse de su emplazamiento y destruirse en condiciones controladas. En ese lugar sólo se podrán plantar especies de palmeras no susceptibles a la fusariosis u otras especies ornamentales.

Umbral/Momento de intervención

A la detección de los primeros síntomas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

Una vez infectada una palmera, no se conoce la cura de la fusariosis.

Existen substancias activas fungicidas que tienen cierto efecto sobre esta enfermedad, pero se debe tener en cuenta que este uso, de realizarse, será solamente con un objetivo paliativo pero no curativo .

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Priorizar los métodos preventivos a los curativos, suelen ser más efectivos y más duraderos a largo plazo.

Bibliografía

Chase, A.R. y Broschat, T.K. (Eds). (1991). *Diseases and disorders of ornamental palms*. APS Press. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA. 56 p.

Hernandez, J.M.; Santos ,E. (2013). *Fusariosis de la palmera canaria*. Boletín nº 5. Gobierno de Canarias. Publicación electrónica:
http://www.gmrcanarias.com/wp-content/uploads/2016/01/Fusariosis.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F. ; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf
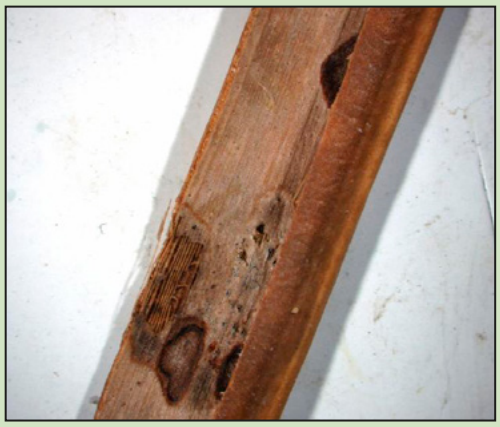
Rodríguez, J.M; Rodríguez, R. (2004). *Penicillium vermoesenii (Biourge) Thom. Podredumbre rosa de las palmeras*. Ficha 254. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_254.pdf

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A.; Archer, S.A. (Eds). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p. ISBN: 9788471143587.

Pestalotiopsis palmarum (Cooke) Steyaert (MANCHAS DE LAS HOJAS DE LAS PALMERAS)



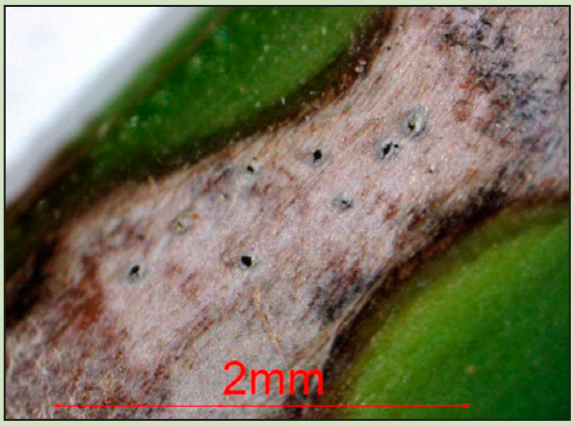
1. Manchas en hojas de palmera provocadas por *P. palmarum*



2. Detalle de lesión y fructificaciones (acérvulos)



3. Lesión en hoja



4. Detalle amplificado de las fructificaciones (acérvulos)

Fotografías: Erik McKenzie, www.padil.gov.au. (1) Cesar Calderon, Cesar Calderon Pathology Collection, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org (2, 3 y 4)

Descripción

Existen diversas especies fúngicas que provocan manchas en las hojas de toda clase de palmeras. De entre todas ellas quizás *P. palmarum* es la más extendida y la que más preocupa por los daños que provoca. *P. palmarum* tiene una distribución muy amplia por todas las zonas tropicales y templadas del planeta, también está presente en España.

Se trata de una enfermedad causada por un hongo ascomiceto cosmopolita, considerado como parásito débil, que provoca manchas en las hojas y que pueden afectar incluso el raquis. En ataques severos, los síntomas pueden afectar el cuello de la planta, llegando e incluso producir la muerte de la misma. Este hongo es capaz de causar enfermedad en una amplia variedad de palmeras, entre las que destacan*Phoenix dactylifera*(palmera datilera),*Phoenix canariensis* (palmera canaria) y *Washingtonia robusta* (Washingtonia).

Es una enfermedad que suele encuentra asociada con insectos que actúan presumiblemente como agente de inoculación y diseminación de la enfermedad por las heridas que causan.

Ciclo biológico

Las primeras infecciones tienen lugar a partir de heridas provocadas por distintos agentes como viento, granizo o insectos. Una vez iniciada la penetración, si las condiciones climáticas son favorables al desarrollo del hongo, principalmente condiciones de humedad relativa alta en

períodos largos, o también períodos lluviosos, se desarrollan las lesiones con mayor o menor severidad de los síntomas. A partir de un cierto momento las lesiones en hojas empiezan a desarrollar fructificaciones en el centro, llamadas acérvulos, que también en condiciones de elevada humedad y sobre todo lluvias, liberan las conidias o esporas del hongo para generar nuevas infecciones. Este ciclo de enfermedad se puede repetir durante todo el año mientras se den condiciones adecuadas a las infecciones, lo cual en nuestro país suele producirse en primavera y en otoño, cuando la temperatura es suficiente para el crecimiento del hongo.

Síntomas y daños

Se suele reconocer que el *P. palmarum* precisa de heridas previas para infectar la planta y para el desarrollo del hongo.

Los síntomas iniciales son pequeñas manchas, de color oliva o negras, casi circulares, rodeadas por un borde o halo amarillo, situadas en el envés de los foliolos de las hojas. Su aspecto puede ser aceitoso. Las manchas también pueden aparecer en el raquis y en la base de los peciolos. Según avanza la infección del hongo, estas lesiones se amplían, y cambian su color a un color blanco-grisáceo con bordes negros bien marcados. En la zona central de las lesiones se observan los cuerpos fructíferos (acérvulos) de este hongo. Cuando las manchas se juntan, puede quedar afectado la mayor parte del tejido foliar y se seca toda la hoja, especialmente las hojas inferiores. La consecuente disminución del área foliar es especialmente dañina, no solo por el descenso del rendimiento fotosintético sino por la depreciación del valor ornamental de los ejemplares afectados.

El hongoencontrarse circunscrito solamente sobre los foliolos de las palmeras o avanzar hasta la base del peciolo de las hojas, llegando en ocasiones a colonizar el pseudotallo y afectar al crecimiento de la palmera, así como producir la muerte total de la planta.

Por otra parte, las características de hongo hemibiótrofo le permiten crecer en tejidos que ya han sido afectados por otros patógenos más agresivos.

En palmeras adultas o de cierta edad, si las lesiones se limitan solamente a las hojas, el daño no suele ser severo. Sin embargo el hongo puede afectar gravemente las plantas jóvenes puesto que estas necesitan desarrollar también el tronco y aún disponen de pocas hojas y de poco tejido foliar, si este es afectado por la enfermedad.

Período crítico para la especie vegetal

Al ser un parásito débil, la producción de heridas en las palmeras es importante para iniciar los procesos de infección. No existe pues una época pero si una situación de predisposición a la enfermedad que se debe vigilar. Se tendrán en cuenta la presencia de plagas, las heridas de poda y las heridas provocadas por fenómenos meteorológicos.

Seguimiento y estimación del riesgo

La observación directa o el uso de lupas de campo suele ser suficiente para detectar la presencia de los acérvulos globulosos en el centro de las lesiones.

Como se ha dicho el riesgo es mayor en palmeras jóvenes.

Medidas de prevención y/o culturales

La correcta aireación y el apropiado marco de plantación en el jardín, así como evitar que el riego por aspersión incida en las hojas de la palmera será un factor clave para prevenir la aparición de

la enfermedad. Otro de los aspectos a tener en cuenta es la fertilización de las plantas. Abonados nitrogenados excesivos puede provocar desequilibrios en la planta sensibilizándola al ataque de este tipo de patógenos. Cualquier clorosis producida por una escasa fertilización puede desembocar en necrosis de los tejidos afectados constituyendo un punto de entrada para el patógeno.

Por tanto, el control de la enfermedad ha de ser eminentemente preventivo, el manejo del riego junto con una fertilización equilibrada mejorará el estado de las plantas y con ello también se disminuirá puntos de entrada del patógeno.

Umbral/Momento de intervención

A la detección de los síntomas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Una buena nutrición es fundamental para evitar las infecciones por lo que el manejo del agua y la fertilización es importante. La protección de las heridas después de una poda, viento o una granizada también pueden ser necesarias. El uso de fungicidas no cura la enfermedad, solamente previene ante nuevas infecciones.

Bibliografía

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Uchida, J.Y. (2004). *Pestalotiopsis* diseases. Páginas 27-28 en: *Diseases and Disorders of Ornamental Palms*. Elliot, M.L.; Broschat, T.K.; Uchida, J.Y.; Simone, G.W. (Eds.). The American Phytopathological Society, St. Paul, M.N.



Erysiphe clandestina Biv. y *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév (OÍDIO DEL OLMO)



1. Síntomas de oídio en hojas de olmo



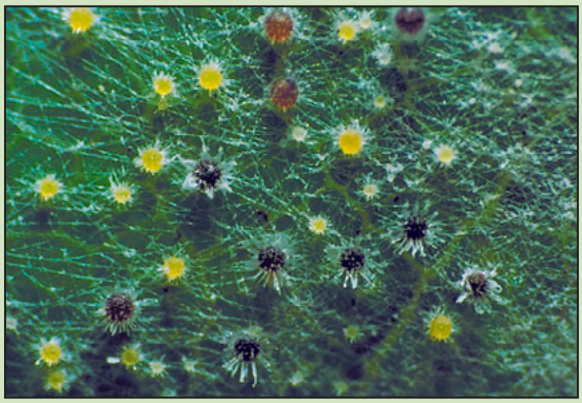
2. Síntomas de oídio en hojas de olmo



3. Síntomas de oídio en hojas de olmo



4. Detalle de cleistotecios en una lesión



5. Cleistotecios de oídio imaduros (amarillos) y maduros (negros) en hoja de olmo

Fotografías: Michele Grabowski, University of Minnesota Extension, USA (1, 2 y 3), Carina Van Steenwinkel, bladmineerders.nl (4), Edward L. Barnard, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Bugwood.org (5)

Descripción

Si bien para España solamente se han descrito a *E. clandestina* (Anamorfo: *Erysiphe viboniae)* y *P. guttata* (Anamorfo: *Oidium* sp.) como causantes del oídio del olmo, se citan además a *Alphitomorpha alni* (DC.) Wallr., *Uncinula macrospora* Peck y *Uncinula flexuosa* Peck como especies de oídio que pueden infectar esta especie hospedante.

U. clandestina afecta y está descrita en olmo, pero *P. guttata también* se ha visto presente en muchas frondosas, especialmente en los géneros hospedantes *Acer*, *Coryllus*, *Fagus* y *Ulmus*, aunque también puede afectar *Alnus*, *Betula*, *Castanea*, *Diospyros*, *Morus*, *Pistacia*, *Populus, Prunus, Pyrus* y *Salix*.

Los hongos causantes de oídio en olmo pueden causar cierta defoliación como consecuencia de las infecciones en hojas, que si son severas, acaban con desecaciones y caída prematura. La intensidad de los daños dependerá de las condiciones climáticas en el momento en que las hojas y los brotes son jóvenes, lo cual se produce principalmente al principio de la primavera.

Ciclo biológico

Las primeras infecciones empiezan en primavera, a partir de conidios que pueden estar en órganos de madera, o normalmente a partir de las ascosporas de los cleistotecios o también llamados chasmotecios, que constituyen la fase sexual o teleomorfa.

Después de las infecciones iniciales, las lesiones esporulan y producen conidios, que son los encargados de generar sucesivos ciclos de infección durante primavera, verano y principios de otoño. Cuando las lesiones son viejas y las condiciones climáticas empiezan a ser más limitantes, cosa que sucede en otoño, se forman los cleistotecios, que constituyen las estructuras de supervivencia del hongo en invierno. Estos cleistotecios se pueden formar tanto en hojas aún en el árbol, o en las caídas en el suelo. Por otra parte, las infecciones en brotes y yemas sobreviven el invierno en estos normalmente en forma de micelio, aunque también pueden aparecer algunos cleistotecios. Después del invierno, tanto las ascosporas liberadas de los cleistotecios como las conidias del micelio de los brotes, pueden empezar un nuevo ciclo de infección.

Síntomas y daños

Los síntomas de los oídios son muy conocidos y se caracterizan por un micelio blanco o grisáceo, que primeramente se observa en lesiones pequeñas y redondeadas, de pocos milímetros, y que después, al crecer, puede aparecer como una alfombra blanquecina recubriendo toda la hoja, sobre todo si estas lesiones se juntan unas con otras. Las primeras infecciones se observarán inicialmente en los brotes tiernos y las hojas jóvenes, para después generalizarse al resto de hojas. Normalmente las infecciones iniciales pasan desapercibidas y suele detectarse la enfermedad en verano, cuando estas ya son muy aparentes.

Las lesiones se pueden encontrar tanto en el haz de las hojas como el envés, siendo en puntos no coincidentes en ambos lados. Es una forma característica de diagnóstico si existen ciertas dudas.

Al avanzar la infección y por la acción del hongo, las hojas se deshidratan y acaban secándose, con lo que se produce su muerte prematura. Como consecuencia de ello, también suele suceder una defoliación que será más severa cuanto más severa y generalizada es la infección.

La intensidad de los daños dependerá básicamente de dos factores: la disponibilidad de inóculo teniendo en cuenta los niveles de enfermedad sufridos en años anteriores y las condiciones climáticas en el momento de la brotación y semanas posteriores.

Período crítico para la especie vegetal

En primavera, cuando se produce el desborre y la brotación de las hojas.

Seguimiento y estimación del riesgo

Se intentarán detectar las primeras infecciones, puesto que pueden indicar la precocidad y la posible severidad posterior de los síntomas. El riesgo y la tolerancia en los oídios son variables, bajos en frutales, por el valor económico de la producción, y más altos en ornamentales. Quizás el umbral vendría determinado por la capacidad del hongo de producir defoliaciones importantes. Si estas no suelen producirse se puede elevar el umbral o la tolerancia ante la enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

Normalmente no deberá ser necesario intervenir pero se pueden tomar algunas medidas preventivas.

Los métodos preventivos más útiles serán la retirada de hojas infectadas en el suelo, para eliminar la fase invernante del hongo. Así mismo, en el momento de la poda se deben eliminar los brotes infectados que se identificarán por tener un color diferente, más blanquecino.

Umbral/Momento de intervención

Principalmente en el momento de la poda se pueden realizar las tareas preventivas.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizarán la destrucción de hojas del suelo y brotes infectados en el momento de la poda.

Bibliografía

Melgarejo P.; García J.; Jordá M.C.; López M.M.; Andrés M.F.; Durán N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Santiago, R. (1999). *Uncinula clandestina* (Biv. Bern.) *Schr. Oidio del olmo*. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Ficha 147. MAPA. Madrid. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_147.pdf

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R.; Sánchez, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p.

Smith, I.M.; Dunez, J., Phillips, D.H.; Lelliott, R.A. y Archer, S.A. (Editores). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 P.

Torres, J. (1975). *Patología forestal. Principales enfermedades de nuestras especies forestales*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 270 p.



Cyclaneusma minus (Butin) Di Cosmo, Peredo & Minter (CAÍDA DE LAS ACÍCULAS DEL PINO)



1. Síntomas iniciales con presencia de acículas decoloradas antes del proceso de caída



2. Infección en acículas con desarrollo inicial de apotecios



3. Apotecios desarrollados en acículas



4. Apotecios desarrollados en acículas



5. Apotecios desarrollados en acículas

Fotografías: USDA Forest Service - Forest Health Protection - St. Paul, Bugwood.org (1), Joseph OBrien, USDA Forest Service, Bugwood.org (2), Ingo Wagner. SONNEBERG ASCO (3, 4 y 5)

Descripción

Se trata de un hongo ascomiceto. Existe otra especie que hasta hace poco se confundía con *Cyclaneusma minus*, se trata de *Cyclaneusma niveum* (Pers.) Di cosmo, Peredo & Minter, un hongo también defoliador pero con una capacidad patogénica menor.

Este hongo es el mayor causante de la caída de las acículas de los pinos en todos los continentes, aunque principalmente se localiza en las zonas templadas y sub templadas del hemisferio norte. Además tiene la capacidad de afectar todas las edades, lo que le hace más dañino. En ocasiones causa defoliaciones muy graves, tanto en viveros como en plantaciones. Cuando la enfermedad es persistente a lo largo de los años, se producirá una ralentización del crecimiento, una pérdida de vigor y como consecuencia una mayor predisposición a otras enfermedades o plagas, principalmente insectos perforadores de la madera.

Algunos estudios indican que las situaciones de estrés ambiental pueden ser el factor más importante para el desarrollo de los síntomas de este hongo.

Suele infectar pinos de dos, tres y cinco acículas como *Pinus canariensis*, *P. contorta*, *P. halepensis*, *P. jeffreyi*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. sylvestris* y *P. uncinata* entre otros. Se conoce frecuente en *P. radiata*, *P. sylvestris* y *P. uncinata*.

Ciclo biológico

La enfermedad se inicia cuando bajo condiciones húmedas o presencia de lluvias los apotecios descargan las esporas (ascosporas) y las liberan al ambiente. Esto suele suceder en otoño, principios de invierno y primavera, produciendo a veces infecciones importantes debidas a la descarga masiva de ascosporas, aunque pueden suceder varios períodos infectivos al año según condiciones ambientales y maduración de los apotecios. La descarga es posible tanto desde las acículas unidas al árbol como de las acículas caídas al suelo. Las esporas son transportadas por el viento y la lluvia y germinan en presencia de humedad libre, y el hongo suele iniciar la penetración a través de los estomas.

Las acículas del año se infectan en junio y las que tienen más de un año pueden infectarse desde primavera a otoño-invierno. Se conoce que las infecciones tienen lugar incluso con temperaturas bajas, de hasta 2 °C, de ahí que puedan producirse infecciones importantes en otoño y hasta principios de invierno.

Una vez infectadas, las acículas no muestran síntomas aparentes durante un período largo de tiempo, de hasta 10-15 meses. Después de este período, se pondrán amarillas y mostrarán los síntomas típicos de la enfermedad. Los cuerpos fructíferos empiezan a formarse en este momento, aunque se precisan varias semanas de temperaturas suaves para su maduración. Una vez maduros, los apotecios pueden iniciar la liberación de sus esporas bajo condiciones favorables de humedad.

Síntomas y daños

Normalmente los síntomas se muestran visibles a finales de verano, en acículas que tienen más de un año, debido al período largo de incubación de la enfermedad una vez iniciada la infección.

Los síntomas iniciales son la presencia en las acículas de zona decoloradas, manchas de color verde pálido a amarillentas, que se extienden para formar bandas que van virando con el tiempo a pardo o atabacado. Sobre dichas manchas emergen al cabo de un tiempo, un mes normalmente, los apotecios de color claro y de forma elíptica, típicos del hongo. Estos cuerpos fructíferos se hinchan bajo condiciones de humedad, se abren y liberan las esporas (ascosporas).

Finalmente, toda la acícula adquiere un color marrón amarillento y se desprende. En caso de fuertes y sucesivas infecciones, se produce una defoliación masiva de las acículas de más de un año, llegando a quedar el árbol con las acículas del último período vegetativo.

Esta enfermedad se puede confundir con otras enfermedades de síntomas parecidos, principalmente por *C. niveum*, y las causadas por *Lophodermium* spp., *Lophodermella* spp., *Mycosphaerella pini* y *Elytroderma derformans*, así como con daños por estrés ambiental, contaminación atmosférica o minadores de las acículas de los pinos.

Período crítico para la especie vegetal

Aunque pueden suceder varios períodos infectivos al año, el más frecuente y crítico se produce en otoño y principios de invierno, con la descarga masiva de ascosporas.

Seguimiento y estimación del riesgo

Se debe tener en cuenta que existe un período asintomático de hasta 10-15 meses después de una infección, por lo que la detección de síntomas supondrá una infección producida unos meses antes.

A partir de la detección de los síntomas, se debe detectar la aparición de los apotecios para prever los momentos importantes de descarga de ascosporas.

La detección de severidades elevadas de infección en hojas y las defoliaciones severas supondrán importantes reservas de inóculo que podrá infectar en momentos posteriores favorables a la infección.

Medidas de prevención y/o culturales

El manejo de la humedad ambiental a nivel del árbol es un factor que puede ayudar al control de la enfermedad. Las prácticas culturales que minimizan la humedad foliar, como el control de la vegetación subyacente bajo los pinos y el espaciamiento adecuado de los árboles cuando se hagan plantaciones, pueden ayudar a reducir la intensidad de enfermedad.

Así mismo, se deben evitar en la medida que sea posible, las situaciones de estrés, como la falta de agua o las carencias nutricionales. En este sentido, también la plantación en suelos inadecuados o deficientes puede predisponer los árboles a la enfermedad.

Umbral/Momento de intervención

Las medidas preventivas se iniciaran en el momento de plantación y se prolongaran durante la vida de los árboles, procurando un adecuado estado nutricional e hídrico.

Debido a que los períodos de infección son muy largos y las infecciones son asintomáticas durante un tiempo prolongado, se hace difícil detectar los momentos adecuados de intervención.

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

Por las características de esta enfermedad, los tratamientos aislados serán poco eficaces.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizará la eliminación de las malas hierbas y el estado nutricional del árbol.

Bibliografía

Hansen, E.M.; Lewis, K.J. (2003). *Plagas y enfermedades de las coníferas.* The American Phytopathological Society. Traducción por Ediciones Mundi-Prensa de la versión original "Compendium of Conifer Diseases", American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA. 101 p.

Berra, D. y Landeras, E. (2002). *Cyclaneusma minus* . *Caída de las acículas*. Ficha 177. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_177bis.pdf

Melgarejo, P.; García, J.;Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R.; Sánchez, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p.

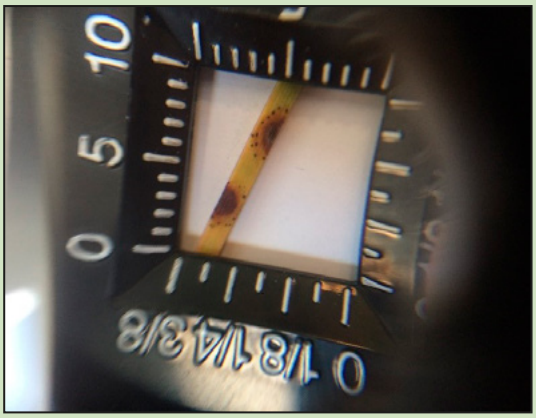
Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott R.A.; Archer, S.A. (Eds). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p.

Torres, J. (1975). *Patología forestal. Principales enfermedades de nuestras especies forestales*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 270 p.

Thyriopsis halepensis (Cooke) Theiss. & Syd. (SECA DE LAS ACÍCULAS DEL PINO)



1. Sintomas característicos en acículas de pino, con lesiones hemicirculares típicas



2. Detalle de las fructificaciones o tiriotecios

Fotografías: Xavier Salvi, Agrosalvi.com (1 y 2)

Descripción

Se trata de un hongo ascomiceto defoliador de las acículas de diversas especies de pinos. Provoca la muerte y caída de hojas jóvenes y viejas.

En España se ha citado en *Pinus halepensis*, *P. pinea*, *P. pinaster* y *P. canariensis*, y en otros países sobre *P. sylvestris*, *P. sabiniana* y *P. banksiana*. Se conoce que *P. halepensis* es muy susceptible a esta enfermedad.

Ciclo biológico

Los cuerpos de fructificación se pueden encontrar en las acículas durante todo el año. Desde principios de verano se pueden observar algunos cuerpos fructíferos de la forma asexual del hongo, pero esta fase no es infectiva para los pinos. En otoño se observan los tiriotecios productores de ascas y ascosporas responsables de las infecciones primarias en la siguiente primavera. Durante la primavera, se puede producir la liberación de las ascosporas bajo condiciones de lluvias o humedades relativas elevadas, y se inician los procesos de infección de acículas sanas. Normalmente, por efecto de la lluvia, se producen infecciones desde las hojas superiores a otras más bajas en la misma copa del árbol. El hongo completa su ciclo en un año, de forma que los síntomas van apareciendo en las acículas de mayor edad que permanecen sujetas al árbol.

La duración de las acículas en el árbol depende de numerosos factores, como la especie de pino, las condiciones ambientales y el carácter epidémico o no de la enfermedad. Al acercarse la primavera, antes de la nueva brotación, las acículas que cumplen un año están infectadas aunque pueden permanecer asintomáticas. En función de la especie de pino y de las condiciones de la estación las acículas que cumplen dos años pueden presentar ya muchas lesiones, con aspecto parcialmente verde o bien completamente atabacadas y desprendiéndose del árbol, antes del crecimiento de nuevos brotes. En *P. halepensis* la caída se produce en hojas de dos años y en *P. pinea* en hojas de tres.

Síntomas y daños

Los primeros síntomas se pueden localizar en las acículas con la ayuda de una lupa de campo, frecuentemente cerca de la vaina, y también en las ramillas. Se aprecian pequeñas manchas que más adelante corresponderán a fructificaciones de color negro, adheridas a la epidermis y con tendencia a agruparse formando círculos, lo que se ha denominado como tiriotecios. Estos cuerpos de fructificación se pueden encontrar en las hojas durante todo el año. Con el tiempo, la zona central de los círculos va palideciendo, desde un color amarillento a uno más intenso pardo-rojizo. En estados avanzados de infección la acícula entera adquiere una tonalidad pajiza y termina cayendo. Como consecuencia de la defoliación, las copas de los árboles aparecen despobladas de hojas y con aspecto decolorado las que aún permanecen en el árbol. El follaje acaba normalmente reducido al tercio superior de la copa.

El proceso de infección, desarrollo de la enfermedad y caída de las hojas puede durar hasta varios años, lo que significa que se necesita bastante tiempo hasta la muerte completa de las acículas.

Período crítico para la especie vegetal

Las infecciones primarias se producen en primavera, por lo que este período será el de mayor riesgo, sobre todo si es especialmente lluviosa.

Seguimiento y estimación del riesgo

Para conocer si el árbol está enfermo, se deben localizar las manchas y los cuerpos fructíferos en las acículas.

El riesgo es elevado cuando se produzcan defoliaciones como consecuencia de las infecciones.

Existe un riesgo no menospreciable de incendio debido a la caída masiva de acículas, lo cual debe tenerse en cuenta.

Medidas de prevención y/o culturales

De forma muy parecida a la caída de las acículas provocada por *Cyclaneusma minus*, el manejo de la humedad ambiental a nivel del árbol es un factor que puede ayudar al control de la enfermedad. Las prácticas culturales que minimizan la humedad foliar, como el control de la vegetación subyacente bajo los pinos y el espaciamiento adecuado de los árboles cuando se hagan plantaciones, pueden ayudar a reducir la intensidad de enfermedad.

Así mismo, se deben evitar en la medida que sea posible, las situaciones de estrés, como la falta de agua o las carencias nutricionales. En este sentido, también la plantación en suelos inadecuados o deficientes puede predisponer los árboles a la enfermedad.

Umbral/Momento de intervención

Las medidas preventivas se iniciaran en el momento de plantación y se prolongaran durante la vida de los árboles, procurando un adecuado estado nutricional e hídrico.

Debido a que los períodos de infección son muy largos y las infecciones son asintomáticas durante un tiempo prolongado, se hace difícil detectar los momentos adecuados de intervención.

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 pueden utilizar fungicidas específicos autorizados para el control de la enfermedad, el momento adecuado sería en primavera, cuando se producen las infecciones por las ascosporas del hongo

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

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

Criterios de selección de métodos de control

Se priorizará la eliminación de las malas hierbas y el estado nutricional del árbol.

Bibliografía

Hansen, E.M. y Lewis, K.J. (2003). *Plagas y enfermedades de las coníferas. The American Phytopathological Society*. Traducción por Ediciones Mundi-Prensa de la versión original "Compendium of Conifer Diseases", American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA. 101 p.

Jiménez, J. (2002). *Thyriopsis halepensis* (Ck.) Theiss & Syd. Tiriopsis. Ficha 204. *Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales*. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_204.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F; Durán, N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. Publicación electrónica: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C.; Pérez V.; Cobos P.; Hernández, R.; Sánchez G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p.

Torres, J. (1975). *Patología forestal. Principales enfermedades de nuestras especies forestales*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid. 270 p.



Pseudomonas savastanoi pv. *nerii* (Janse) Young et al. (TUBERCULOSIS DE LA ADELFA)



1. Síntomas iniciales en hoja, manchas con centro necrótico y halo clorótico



2. Detalle de mancha foliar, inicio de formación de excrecencia en el nervio central



3. Avance de los síntomas en hoja, chancros incipientes en nervio central



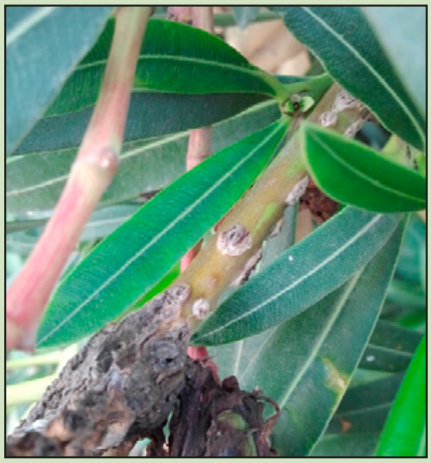
4. Chancro afectando al nervio central



5. Chancros que han impedido la formación de la inflorescencia



6. Excrecencias en rama



7. Chancros viejos en rama formando pequeñas excrecencias



8. Fruto deformado por la enfermedad



9. Planta de adelfa

Fotografías: Montserrat Roselló Pérez, Laboratorio de Diagnóstico Fitopatológico de la Generalitat Valenciana

Descripción

La enfermedad se describió por primera vez en 1928, en California. Hasta recientemente, en el año 1996, el patógeno en adelfa se identificaba como el mismo del olivo, *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi*, ya que existe infección cruzada conocida de la adelfa al olivo, aunque no a la inversa. A partir de este año se propuso la separación del patovar *nerii* como específico de adelfa respecto del patovar *savastanoi* propio del olivo.

El chancro bacteriano o tuberculosis de la adelfa (*Nerium oleander*) es una enfermedad muy frecuente y presente en la mayoría de los países de la cuenca mediterránea y del sudoeste asiático, en donde esta planta se considera una especie nativa. También se ha detectado en otros países

donde se naturaliza fácilmente y se presenta como subespontánea, si tienen condiciones cálidas o subtropicales, como en países americanos en los que ha sido introducida para uso ornamental, por ejemplo, Estados Unidos, Argentina o Colombia.

Sus infecciones son frecuentes y los síntomas muy visibles, lo que hacen depreciar el aspecto de la planta como uso ornamental, aunque no suele afectar gravemente las plantas. Las plantas afectadas muestran menos floración y vigor, además de mostrar los nódulos o excrecencias típicas de esta enfermedad.

Ciclo biológico

Las poblaciones bacterianas son abundantes en los tumores, desde los que exudan y se dispersan mediante las salpicaduras de la lluvia. Así mismo la bacteria puede estar de forma epífita, sin infectar en las hojas.

El ciclo de infección se inicia cuando la lluvia redistribuye las bacterias por la superficie del árbol, penetrando en la planta a través de las heridas producidas en la caída de hojas, poda, recolección, o por heladas primaverales u otoñales, granizadas o insectos. Según el tipo de herida los tumores se pueden presentar aislados o formando cadenas. Una vez colonizados los tejidos de las ramas y brotes el patógeno induce en ellos procesos de multiplicación celular desordenada (hiperplasia), por alterar los niveles hormonales, resultando la aparición de los tumores. En infecciones primaverales, con condiciones ambientales de crecimiento favorables, los tumores pueden aparecer a las 2 semanas, mientras que en las otoñales o invernales no aparecen hasta la primavera siguiente, ya que la multiplicación bacteriana se produce con mucha dificultad. Las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad son de humedades muy altas y temperaturas entre 21-24 °C.

La bacteria puede residir en la planta de forma endófita y epifita sin mostrar síntomas durante algún tiempo, lo que supone un riesgo de diseminación de la enfermedad a largas distancias, por medio de material de propagación con infecciones subclínicas.

Síntomas y daños

Pueden verse los síntomas de la infección en todas las partes del árbol, raíces, troncos, ramas y hojas. Normalmente se inician a partir de cicatrices foliares, cortes de poda, abrasiones y heridas de diversa naturaleza, incluso las provocadas por heladas, viento y pedrisco.

Lo más destacado son excrecencias en forma de abultamientos o tumores, más o menos redondos, pequeños, verdosos y de superficie lisa. En las hojas, inicialmente parecen manchas necróticas con halo clorótico, pero pronto evolucionan y se agrietan, comenzando la formación de las excrecencias. Al principio la excrecencia es pequeña (unos pocos milímetros), de color verde claro. Al expandirse, se van volviendo de color marrón oscuro o marrón grisáceo, pudiendo alcanzar varios centímetros de diámetro. Internamente, la excrecencia es esponjosa y sus cavidades lisogénicas están llenas de bacterias. Su textura es esponjosa. Al ir envejeciendo aumentan de tamaño, hasta 2-3 cm. aunque pueden superar los 5 cm., se aplastan y oscurecen pasando a tonos castaños oscuros y además se endurecen. Finalmente se agrietan y presentan una superficie resquebrajada de aspecto irregular que se disgrega fácilmente. Al seccionar estos tumores se ven cavidades internas que pueden estar ocupadas por insectos.

La severidad de la enfermedad se debe principalmente a la invasión de los canales laticíferos por la bacteria, causando el desarrollo de síntomas secundarios por toda la planta. Los daños más evidentes son la pérdida de floración, la falta de vigor del arbusto y los efectos antiestéticos de las excrecencias, que afectan a su uso como planta ornamental.

Período crítico para la especie vegetal

En climas de temperaturas suaves y de lluvias en primavera y otoño, estas dos estaciones son las mas críticas para las infecciones naturales de las plantas.

El momento posterior a las operaciones de poda, si se realizaran. Los momentos de producción de heridas por fenómenos meteorológicos son también críticos, por la afectación directa en la planta e indirecta por desencadenar infecciones.

Seguimiento y estimación del riesgo

Realizar inspecciones visuales para observar síntomas, preferentemente en primavera y otoño, y siempre que se den episodios de granizo o lluvias intensas y prolongadas.

Medidas de prevención y/o culturales

Una vez establecida la bacteria, la enfermedad es imposible de erradicar. Además, la presencia de la bacteria como endofita garantiza la diseminación del inóculo

Se recomienda utilizar material vegetal sano de plantación.

Para reducir el inóculo disponible poblaciones bacterianas para la infección, se deben eliminar las partes afectadas y efectuar las podas en tiempo seco, desinfestando adecuadamente las herramientas, para evitar la transmisión de la enfermedad.

Umbral/Momento de intervención

Ante la detección de síntomas, eliminando los órganos afectados.

Después de podas de la planta, para proteger las heridas provocadas. También después de tormentas violentas.

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 pueden utilizar fungicidas protectores autorizados para la prevención de las infecciones.

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

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

Criterios de selección de métodos de control

La retirada y destrucción de órganos infectados debería ser suficiente como método de control.

Si fuera necesario, se pueden proteger las heridas con fungicidas protectores si estuvieran autorizados.

Bibliografía

Bella, P.; Catara, V.; Guarino C.; Cirvilleri ,G.(2006) *Evaluation of oleander accessions for resistance to Pseudomonas savastanoi pv. nerii. Journal of Plant Pathology* .Vol 88 (3): 273-278 .

DATASHEET *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi (oleander knot). Invasive Species Compendium*. CABI. Publicación electrónica:
https://www.cabi.org/isc/datasheet/45004

Gardan, L.; Bollet, C.; Abu Ghorrah, M.; Grimont, F.; and Grimont, P. A. D. (1982 y 1992) *DNA relatedness among the pathovar strains of Pseudomonas syringae subsp. savastanoi Janse and proposal of Pseudomonas savastanoi sp. nov*. International Journal of Systematic Bacteriology . Vol. 42 (4): 606-612.

Kavak, H. y Üstün, N. (2009) *Oleander knot caused by Pseudomonas savastanoi pv. nerii in Turkey.* Journal of Plant Pathology. 91(3): 701-703.

Morera, B. y Villagómez, M. (2008). *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi*. *Tuberculosis, Roña o Verruga*. Ficha 015. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_015.pdf

Melgarejo, P.; García, J.; Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés, M.F.; Durán, N. (Coords). (2010). Patógenos de plantas descritos en España. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Rodríguez-Moreno, L.; Barceló-Muñoz, A.; Ramos, C. (2008). *In vitro analysis of the interaction of Pseudomonas savastanoi pvs. savastanoi and nerii with micropropagated olive plants*. Phytopathology 98:815-822

Armillaria mellea (Vahl) Kummer (PODREDUMBRE DE RAÍCES)



1. Albaricoquero en jardín afectado por *A. mellea*



2. Rizomorfos de *A. mellea* sobre tronco



3. Carpóforos o setas de *A. mellea*



4. Placas de micelio de color blanco

Fotografías: Jaume Almacellas, Servicio de Sanidad Vegetal, DARP-Generalitat de Catalunya, Lleida (1, 3 y 4), Pablo Cobos Suárez (2)

Descripción

Se trata de un hongo basidiomiceto del cual existen varias especies que se han considerado durante un tiempo ,lo que se denomina el complejo *Armillaria mellea*, y pertenecientes a una única especie, como las denominaciones *Armillariella mellea* (Vahl) Karsten o *Clitocibe mellea* (Vahl) Ricken

Esta especie o las especies contempladas en este complejo pueden infectar un rango muy extenso de especies vegetales leñosas, desde vid y frutales a árboles y arbustos ornamentales, tanto frondosas como coníferas.

La distribución geográfica es muy extensa y solamente estaría ausente en los países de la Europa más meridional como Noruega, Suecia y Finlandia.

Su capacidad patogénica es muy variable dependiendo de la especie "*sensu stricto*" o del linaje de que se trate, aunque también de los huéspedes que infecta, ya que se considera de efectos mucho más severos cuando se trata de plantaciones agrícolas de frutales. El resultado de la infección puede derivar frecuentemente en la muerte de la planta o del árbol.

Aunque *A. mellea* suele preferir suelos alcalinos, la enfermedad puede encontrarse en todo tipo de suelos.

En árboles jóvenes la enfermedad progresa más rápidamente que en árboles de más edad.

Ciclo biológico

Parece ser que las basidiosporas del hongo no tienen parte en el ciclo de infección, el cual sucede completamente en el suelo. El hongo se mantiene normalmente como masas miceliares compactas por debajo de las corteza de las raíces muertas que se encuentran en el suelo, ya sea formando parte de un árbol, o bien en trozos de madera muerta. Este micelio produce rizomorfos, que son agrupaciones miceliares a modo de raíces pequeñas, que pueden crecer en el suelo y llegar a colonizar raíces de un nuevo huésped. Estos rizomorfos tienen la capacidad de penetrar directamente en la corteza y generar un nuevo ciclo de infección. En ocasiones, la infección también puede producirse mediante el contacto directo de una raíz infectada y una de sana.

Tras la penetración, el hongo se va extendiendo por la raíz mediante rizomorfos planos y placas miceliares que suelen tener una forma de abanico. La infección es persistente y puede durar meses o hasta años hasta la muerte del árbol. Tras la muerte, las raíces podridas que quedan en el suelo pueden ser nuevamente puntos de infección hacia raíces sanas.

Síntomas y daños

A. mellea causa una podredumbre de los tejidos vivos duros (líber y albura) de las raíces del huésped, debido a sus enzimas celulolíticas y lignolíticas. Aunque se sabe que el hongo produce fitotoxinas, no parecen estas las que desempeñan la acción patogénica más importante. De hecho, la destrucción de la albura, el cambium y el floema son suficientes para explicar los síntomas visibles en las partes aéreas, que consisten en un decaimiento general del árbol, caracterizado por amarilleo, pérdida de turgencia de las hojas, caída prematura de las hojas o bien una apoplejía consistente en una marchitez del árbol bajo una situación de estrés hídrico, normalmente en período estival.

Si se examinan las raíces o incluso el cuello de la planta, se pueden observar bajo la corteza, que se desprende fácilmente, unas placas de micelio de color blanco lechoso a amarillento, que pueden recubrir enteramente la raíz o parte de ella. En el cuello de la planta, hasta unos centímetros por encima del suelo, también se pueden observar estas placas.

En ocasiones, y bajo condiciones favorables de períodos lluviosos, normalmente en otoño, se desarrollan los carpóforos o setas, bajo la copa de la planta o a partir del mismo tronco principal. Estos cuerpos fructíferos son de color amarillo o amarillento, que recuerdan frecuentemente al color de la miel, de ahí el nombre específico de "mellea".

Período crítico para la especie vegetal

El momento de la plantación ya es importante para saber si las plantas se pueden infectar, ya que los antecedentes de plantas afectadas en el mismo lugar pueden ser un buen indicador.

Seguimiento y estimación del riesgo

Los síntomas generales de amarilleos o caída prematura de hojas son indicadores indirectos de una posible infección. La presencia de raíces con placas de micelio blanquecino es un síntoma directo, por lo que es conveniente descalzar el árbol y observar raíces y cuello por debajo de la corteza. La detección de carpóforos o setas supone ya un estado avanzado de infección de la planta.

Medidas de prevención y/o culturales

Retirar completamente las raíces del suelo que pueden ser transmisoras de la enfermedad.

Plantar en lugares donde no se haya plantado un árbol puede ser una buena garantía, aunque no fiable al completo debido a la acción de desplazamiento de los rizomorfos del hongo.

Utilizar barreras físicas para evitar la dispersión del hongo por contacto superficial y subterráneo con raíces de un hospedador próximo sano. Se deberían hacer zanjas de cierta profundidad, de más de 1 m.

Umbral/Momento de intervención

En el momento de la plantación.

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 biológicos

El control biológico se ha centrado básicamente hasta ahora en el uso competitivo de especies de *Trichoderma*, que es un hongo habitante común en los suelos. Los resultados han sido interesantes en condiciones controladas pero no tanto en condiciones de campo, ya que existe en este último caso una dificultad en mantener las poblaciones de *Trichoderma*.

Existen otros organismos antagonistas como bacterias del tipo *Pseudomonas fluorescens*, hongos tipo *Trichoderma* sp., *Gymnopilus spectabilis*, *Hypholoma fasciculare* y diversas especies de hongos micorrizógenos, que podrían contribuir a la mitigación de los efectos de *A. mellea*.

Medios químicos

No existe un control químico eficaz conocido contra la enfermedad.

Criterios de selección de métodos de control

Exclusivamente las medidas culturales.

Bibliografía

Abelleira, A.; Aguín, O., Collar, J.; Mansilla, J.P.; Pintos, C. (2008). *Armillaria mellea* (Vahl: Fries) Kummer. *Podredumbre blanca de la raíz. Tuberculosis, Roña o Verruga*. Ficha 021. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_021.pdf

Melgarejo, P., García, J., Jordá, M.C.; López, M.M.; Andrés M.F.; Durán N. (Coords). (2010). *Patógenos de plantas descritos en España*. 2ª edición. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 854 p. ISBN: 9788449109546. Publicación electrónica:
https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/patogenos%20final_tcm30-57872.pdf

Muñoz, C.; Pérez, V.; Cobos, P.; Hernández, R; Sánchez, G. (2011). *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. 3ª edición corregida. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 575 p.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Phillips, D.H.; Lelliott, R.A; Archer, S.A. (Editores). (1991). *Manual de enfermedades de las plantas*. Editorial Mundi-Prensa S.A. Madrid. 671 p.



ANEXO III

Fichas de malas hierbas





Jardines del río Segre (Lleida)

Amaranthus retroflexus L. (BLEDO, MOCO DE PAVO)



1. Plántula



2. Planta adulta



3. Inflorescencia

Fotografías: INTIA - Instituto Navarro de Tecnología e infraestructuras Agroalimentarias

Descripción

Se conoce con el nombre de bledos a malas hierbas de los géneros *Amaranthus* y *Chenopodium*. Ambos géneros son muy ricos en especies, así, el género *Amaranthus* se considera que contiene más de 70 especies diferentes, incluyendo especies ornamentales y de uso alimentario. Debido a que presenta una morfología muy variable hay que hacer un estudio detallado para determinar la especie que se trate, observando la disposición de sus flores, la dehiscencia del fruto, la duración de la planta y el número de tépalos de las flores, entre otros aspectos característicos.

Uno de los bledos más frecuente y abundante en nuestros campos es *A. retroflexus*. Planta anual, de color verde claro, que puede alcanzar alturas de más de dos metros y que fructifica formando una especie de espiga terminal, larga, formada por un denso racimo de flores unisexuales de color verde. Produce unos frutos en forma de pixidio, recipiente que se abre transversalmente, provisto de cuatro o cinco tépalos y que contiene una sola semilla, de un milímetro de diámetro, negra y brillante.

La germinación de la semilla da lugar a una plántula con cotiledones alargados, de punta redondeada y sin pelos. Las primeras hojas ya tienen el color verde característico de la planta adulta, ovaladas y onduladas por los bordes.

A. retroflexus se puede confundir fácilmente con *A. hibridus* L., que en algunos lugares se conoce como bledo rojo por su aspecto más rojizo.

Es una planta que tiene aptitudes para ser utilizada como forraje y sus semillas tienen un valor nutritivo aceptable, si bien no son aptas para consumo humano. No se considera ornamental, estéticamente no tiene valor, aunque hay otras especies de este genero que si tienen este carácter.

Síntomas y daños

Es una planta anual, que produce una gran cantidad de semillas, según el tamaño de la planta un solo individuo puede llegar a producir hasta 100.000. Estas semillas germinan en primavera ya que requieren temperaturas elevadas.

Como la mayoría de malas hierbas, adapta su ciclo a las condiciones del espacio que está afectando, de hecho, desaparece en ausencia de luz, humedad o agua cuando son utilizadas por otras especies.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Se controla bien mecánicamente en aquellas situaciones en que esto sea posible, como es el caso de los cultivos en líneas. Se puede controlar ya sea enterrándola con laboreo, cortándola con segadoras o enterrándola con cepillos cuando se encuentra en estado de plántula.

Evitar la entrada de semillas en el jardín con la maquinaria de mantenimiento de la zona ajardinada o con el substrato de cultivo.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de preparación del suelo, de manera que favorezca la germinación o rebrote de las malas hierbas.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la preparación del terreno, será más eficaz cuanto más se retrase la instalación.
	Escarda mecánica	Alta	El pase de gradas de varillas a todo terreno tiene baja eficacia, la escarda del terreno con máquina tiene buena eficacia sobre plántulas jóvenes pero no elimina las plantas ya desarrolladas o que estén junto a la especie ornamental que se desee conservar.
	Control de la luz	Alta	Los acolchados son eficaces para impedir el desarrollo de esta planta.
	Control térmico	Alta	Método eficaz si se emplea en los primeros estados de desarrollo de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus (BOLSA DE PASTOR)



1. Planta adulta en la que se observa la presencia de pelos en la superficie del tallo y de las hojas



2. Individuo adulto con flores y frutos



3. Planta en estado de roseta en un alcornoque

Fotografías: Andreu Taberner Palou

Descripción

Se trata de una planta anual, muy conocida por la forma de su fruto, una silícula que tiene dos partes, separadas por un tabique transversal. En el interior de cada parte hay numerosas y pequeñas semillas.

Cuando es pequeña, se distingue por tener cotiledones cortos y peciolados. Las primeras hojas tienen un verde azulado, están cubiertas por dos tipos de pelos, unos simples y otros estriados y pegados a la superficie de la hoja. Las hojas son pecioladas y están divididas en segmentos en forma de triángulo, el primero más grande que el resto y el último se acaba confundiendo con el peciolo de la hoja.

En estado de plántula, se confunde muy fácilmente con la amapola, de la que se distingue porque ésta tiene los cotiledones más pequeños y alargados, sin pecíolo y que se pierden a los pocos días de nacer. Las primeras hojas en la amapola son más redondeadas y sólo tienen pelos simples.

En la planta adulta, las hojas están divididas en segmentos desiguales, que toman formas muy diferentes y hacen difícil la descripción. Tienen dos aurículas que abrazan al tallo. Alcanza una altura de 10 a 50 cm, con un tallo erecto, que puede ser ramificado y que en su extremo tiene un racimo de flores blancas, pequeñas y que dan lugar a su fruto típico.

Hay otra especie, si bien no es tan frecuente, *Capsella rubella*, que se distingue porque sus frutos tienen los lados cóncavos, las flores están teñidas de rosa y el porte de la planta es más pequeño.

Síntomas y daños

Aparece en lugares ricos en nitrógeno. Puede germinar y florecer a lo largo de todo el año. Es una planta que se puede encontrar en numerosas situaciones y ambientes ajardinados. Aparece con frecuencia en los bordes de los caminos, aceras, céspedes.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Evitar la entrada de semillas en el jardín con la maquinaria de mantenimiento de la zona ajardinada o con el substrato de cultivo.

Se controla bien con métodos de control mecánico, la grada de púas flexibles resulta muy eficaz para el control de dicotiledóneas, en especial en espacios extensos y que no tengan obstáculos para remover un poco la tierra.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula la germinación o rebrote de las malas hierbas, por lo que es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de preparación del suelo.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la preparación del terreno, será más eficaz cuanto más se retrase la siembra o el trasplante de especies ornamentales.
	Escarda mecánica	Media-Alta	En estadios precoces tiene una raíz pivotante débil, lo que hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperla y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". Sistemas más manuales son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que lleva a cabo.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a la vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede germinar en los orificios dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Alta	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Chenopodium album L. (CENIZO)



1. Plántula



2. Individuo adulto



3. Detalle de la Inflorescencia

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

Descripción

Sus semillas son redondas, aplanadas, lisas y de un color negro y brillante, son muy parecidas a las semillas de *Amaranthus*. Cuando germinan dan lugar a una plántula que tiene los cotiledones estrechos y alargados, con la punta redondeada y que hacia el tallo se estrechan formando un pecíolo.

Las primeras hojas verdaderas son enteras y con forma elíptica, insertadas en el tallo con un pecíolo. Las hojas que se van desarrollando posteriormente ya presentan un aspecto harinoso típica que ayuda mucho a su determinación en plántula.

Cuando el individuo ya está más desarrollado, sus hojas son alargadas, su longitud es superior al doble de la anchura, ovadas y claramente harinosas, de donde le viene el nombre popular de cenizo. Con todo, las hojas pueden tomar aspectos muy variables, lo que hace que a veces puede confundirse con otras especies del mismo género

Puede alcanzar 2 m de altura, con el tallo muy grueso pudiendo estar ramificado.

El género *Chenopodium* está formado por numerosas especies, algunas tienen aspectos muy similares. Incluso se puede confundir con *Atriplex*. Se distingue de esta planta, además de su aspecto general, porque la base de las hojas no es tan plana.

Síntomas y daños

Se desarrolla durante el verano. Germina en primavera y florece sobre todo en julio, en pleno verano. Los individuos adultos son muy fértiles, produciendo una gran cantidad de semillas. Estas semillas presentan fenómenos de dormición importantes, de modo que enriquecen el banco de semillas del suelo.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Evitar la entrada de semillas en el jardín con la maquinaria de mantenimiento de la zona ajardinada o con el substrato de cultivo.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media-Baja	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación. Al ser una especie de verano su efecto es menor.
	Escarda mecánica	Media	En estadios precoces tiene una raíz pivotante débil, lo que hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperla y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". Sistemas más manuales son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se lleva a cabo.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. El cenizo puede germinar en los orificios dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Alta	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Parietaria judaica L. (PARIETARIA, HIERBA CARACOLERA)



1. Plántula



2. Detalle de planta adulta



3. Detalle de la inflorescencia



4. Planta sobre muro



5. Detalle de planta creciendo sobre muro

Fotografías: Josep María Llenes Espigares (1), Miguel del Corro Toro (2 a 5)

Descripción

Pertenece a la familia de las Urticáceas, como la ortiga. Es una planta robusta, que alcanza poca altura, de modo que no sobrepasa los 50 cm. Las hojas son de color verde, ovales, con un pecíolo corto, relativamente grandes y están provistas de pelos. En el limbo de la hoja se pueden ver dos pares de nervios laterales. No tiene pelos urticantes, a diferencia de la ortiga. El tallo es leñoso. Tiene un rizoma bastante robusto.

Es una planta perenne, que florece en verano y otoño, no tiene flores vistosas, están distribuidas a lo largo de todo el tallo, los sépalos y pétalos están unidos formando una sola pieza. Las semillas son negras y relucientes.

Síntomas y daños

Su hábitat natural son las superficies rocosas, muros, paredes o bordes de caminos, siempre adherida a piedras o paredes. En la ciudad, se encuentra adosada a los adoquines de las aceras de las calles, los escalones de las escaleras y en las paredes de las casas o monumentos.

Se comporta como maleza urbana debido a que, además de no tener un valor estético apreciable, es una planta muy alergénica, de modo que cuando aparece en lugares habitados (urbanizaciones, parques o jardines), resulta molesta, siendo importante su control.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media-Baja	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación. Al ser una especie de verano su efecto es menor.
	Escarda mecánica	Media-Alta	En estadios precoces tiene una raíz pivotante débil, lo que hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperla y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". Sistemas más manuales son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se lleva a cabo.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. La parietaria puede germinar en los agujeros dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Media	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Portulaca oleracea L. (VERDOLAGA, SIEMPRE VIVA)



1. Plántula en cotiledones y dos primeras hojas



2. Planta adulta en flor formando una mata de porte rastrero



3. Detalle de la flor

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1 y 2), Fernando Bastida Milián (3)

Descripción

La verdolaga es una planta anual, prostrada, carnosa, con el tallo ramificado y quebradizo. Las hojas tienen forma oval, mas anchas que largas, con la parte más estrecha en el borde del tallo; se distribuyen de manera opuesta en la parte superior del tallo y alterna en el resto. Las flores son de color amarillo, solitarias, dan lugar a un fruto en forma de pixidio que contiene varias semillas de color negro y brillantes, con forma algo arriñonada y un diámetro de 0,5 a 0,8 mm.

La plántula de verdolaga tiene cotiledones pequeños, estrechos y alargados, de 1 a 2 mm de ancho por 5 a 7 mm de largo.

Es de difícil confusión con otras plantas postradas y más o menos carnosas, como pueden ser varias especies de *Euphorbia* que contienen látex blanco, y que las diferencia fácilmente de la verdolaga que no tiene.

Síntomas y daños

Se trata de una planta muy frecuente como mala hierba. La verdolaga crece durante los meses de más calor, en verano, pues su semilla necesita temperaturas muy altas para germinar. Por otra parte es muy sensible al frío, que destruye su parte vegetativa fácilmente, aunque sus semillas son capaces de sobrevivir a inviernos rigurosos.

Es una planta resistente a la sequía, que responde muy bien a luminosidades altas, de modo que su crecimiento y fecundidad se ven bastante reducidos en condiciones de sombra. Su desarrollo se ve favorecido en suelos nitrogenados.

Suelen acompañar a esta mala hierba otras plantas típicas del verano, como *Echinochloa, Setaria, Polygonum, Convolvulus, Chenopodium, Amaranthus, Digitaria*, etc .

Germina a finales de primavera cuando tiene condiciones de humedad adecuadas, o después de un riego. Continúa presentando germinaciones durante el verano. Florece pasados 30 a 45 días de la nacencia y en 15 - 20 días las semillas llegan a la madurez. Así en 2 - 3 meses completa su ciclo. Debido a que tiene este ciclo de desarrollo tan rápido, en un mismo año puede dar varias generaciones.

Aunque se trata de una planta anual y que, por tanto, no tiene órganos vegetativos para su reproducción, tiene la capacidad de emitir raíces a partir de trozos de tallo, de manera que cuando se quiere arrancar y se rasgan trozos de tallo estos pueden volver a enraizar y generar una nueva planta. Los tallos en contacto con el suelo, si están enteros no tienen capacidad de emitir ninguna raíz.

La verdolaga es mayoritariamente autógama y produce semillas que tienen una elevada persistencia en el suelo. La dormición que presentan las semillas es variable según sean las condiciones en que ha crecido la planta, de modo que si la planta madre se ha desarrollado en condiciones de sequía las semillas producidas tienen una dormición más fuerte. Para germinar las semillas necesitan, además de una temperatura elevada y suficiente humedad, una fuerte iluminación.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Evitar la entrada de semillas en el jardín con la maquinaria de mantenimiento de la zona ajardinada o con el substrato de cultivo.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación de las plantas ornamentales.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación. Al ser una especie de verano su efecto es menor.
	Escarda mecánica	Alta	En estadios precoces tiene una raíz pivotante débil, lo que hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperla y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". Sistemas más manuales son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se lleva a cabo.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede germinar en los agujeros dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Alta	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Tribulus terrestris L. (ABROJO)



1. Plántula en cotiledones y dos primeras hojas



2. Planta adulta en flor formando una mata de porte rastrero



3. Detalle de la flor

Fotografías: Josep María Llenes Espigares (1), Andreu Taberner Palou (2, 3 y 4)

Descripción

Planta postrada anual con raíz leñosa y pivotante. Su crecimiento es rastrero y su diámetro de cobertura puede alcanzar hasta 1 metro aproximadamente. Se trata de una planta muy pilosa. Las hojas son compuestas, paripinnadas con 5-8 pares de folíolos opuestos a cada hoja.

Las flores son amarillas, solitarias y pedunculadas. Miden de 4 a 7 mm y están formadas por 5 sépalos y 5 pétalos.

El aspecto más característico de esta planta es sin duda su fruto. Contiene 5 carpelos rugosos dispuestos en forma de estrella y tiene 2 (o más) fuertes espinas a los lados de cada carpelo. Estas espinas son las que le confieren el nombre de abrojo o también pinchabicicletas ya que fácilmente atraviesan ruedas de bicicletas y de carretillas.

Síntomas y daños

Florece en primavera y verano. Los frutos maduran a finales de verano. Las semillas persisten mucho sobre el terreno dificultando el control de esta especie. También la germinación escalonada hace de esta especie una maleza difícil de controlar. Crece normalmente sobre terrenos arenosos, secos y disgregados. Son reconocidas sus propiedades medicinales como tónico y estimulante.

Los característicos frutos con espinas de esta mala hierba, pueden causar heridas en los pies si la planta de encuentra afectando zonas de paso y los viandantes no utilizan un calzado adecuado. De la misma manera, puede provocar pinchazos en zonas de tránsito de bicicletas, problema que se agrava en zonas sin asfalto ante la dificultad de eliminar todas las semillas y atajar de este modo el problema.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Evitar la entrada de semillas en el jardín con la maquinaria de mantenimiento de la zona ajardinada o con el substrato de cultivo.

Eliminar todas las plantas antes de floración para evitar la producción del fruto espinoso y poder agotar todo su banco de semillas.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula la germinación de las malas hierbas, por lo que es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de la instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media-Baja	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación. Al ser una especie de verano su efecto es menor.
	Escarda mecánica	Media-Alta	En estadios precoces tiene una raíz pivotante débil, lo que hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperla y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". Sistemas más manuales son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se lleva a cabo.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. El abrojo puede germinar en los agujeros dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Media-Baja	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Cardamine hirsuta L. (MASTUERZO AMARGO)



1. Semillas numerosas y de tamaño muy pequeño



2. Planta con las primeras hojas desarrolladas



3. Planta adulta



4. Planta de mastuerzo infestando un cultivo en contenedor

Fotografías: Andreu Taberner Palou

Descripción

Se trata de una planta pequeña que tiene entre 10 y 40 cm de altura perteneciente a la familia de las crucíferas. Las hojas son recortadas y forman una roseta a ras de tierra, comienza emergiendo de 5 a 13 foliolos con forma de huevo invertido, siendo el foliolo terminal arriñónado. De la roseta levanta un tallo que tiene numerosos frutos estrechos y largos, silicuas, que sobrepasan a las flores, pequeñas y de color blanco con los pétalos dispuestos en forma de cruz.

Cuando el fruto alcanza su madurez, se abren de repente las dos valvas que lo forman y liberan las semillas a una distancia considerable, 1 m o más, de la planta.

El nombre de la especie viene dado por el hecho de que es una planta algo pilosa, sobre todo en la base.

Síntomas y daños

Se desarrolla en lugares sombreados y húmedos, ricos en nitrógeno. Crece durante todo el invierno y primavera, por lo que florece de finales de invierno a finales en primavera. El rasgo más destacado como mala hierba es su forma de diseminación.

Se encuentra presente en zonas ajardinadas y en céspedes. Es una planta muy frecuente en todo el territorio peninsular y las islas. Produce daños especialmente en cultivos ornamentales, por el hecho de hacerlos menos atractivos. Como mala hierba, es importante en cultivos en maceta, aprovechando su capacidad de diseminación de las semillas al salpicarlas desde su fruto cuando se le da un golpe con el pie al caminar, invade las macetas y mesas de cultivo a partir de las plantas que se han desarrollado en el suelo. Este es un aspecto importante a tener en cuenta en los invernaderos de cultivo de plantas de reposición de macetas y parterres.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Evitar la entrada de semillas en el jardín con la maquinaria de mantenimiento de la zona ajardinada, con el substrato de cultivo o afectando a planta ornamental de reposición.

En estadios precoces, se controla bien con métodos de control mecánico. La grada de púas flexibles resulta muy eficaz para el control de dicotiledóneas, en especial en espacios extensos, que no tengan obstáculos para remover un poco la tierra y que toleren estos métodos.

Los acolchados también son eficaces en parterres de flores, setos, etc.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico Medios químicos	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula la germinación de las malas hierbas, por lo que es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de la instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la preparación del terreno, será más eficaz cuanto más se retrase de la instalación. Al ser una especie de verano su efecto es menor.
	Escarda mecánica	Alta	En estadios precoces tiene una raíz pivotante débil, lo que hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperla y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". Sistemas más manuales son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se lleve a cabo.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede germinar en los agujeros dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Alta	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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



Urtica urens L. (ORTIGA)



1. Plántulas emergiendo



2. Planta adulta en flor



3. Detalle

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

Descripción

Planta anual monoica, que germina en otoño e invierno. De porte erecto y tallo prismático, puede alcanzar los 50 cm de altura.

Las hojas son ovadas, fuertemente dentadas y opuestas a lo largo del tallo. El peciolo, a menudo es más largo que la mitad del limbo, presenta 2 pequeñas estípulas en su base.

Toda la planta está recubierta por una pubescencia patente y urticante, debido al ácido fórmico que contienen sus pelos.

En estado de plántula presenta unos cotiledones ovales de 4 a 6 mm de longitud con pelos erizados.

Se puede confundir con *Urtica dioica* pero esta última es perenne, más grande, tiene pelos largos urticantes y cortos no urticantes y el peciolo es más corto que la mitad del limbo.

Síntomas y daños

Aparece en lugares cultivados ricos en nitrógeno. Tiene una elevada capacidad de competencia con otros cultivos y especies ornamentales. Aunque prefiere lugares sombreados y húmedos se puede encontrar en los bordes de los caminos, aceras, setos, etc. También es importante en cultivos de huerta.

Al ser una planta urticante resulta molesto el contacto con ella a la vez que requiere de medidas más concienzudas para evitar su presencia en zonas infantiles o frecuentadas por niños.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Evitar la entrada de semillas en el jardín con la maquinaria de mantenimiento de la zona ajardinada o con el substrato de cultivo.

Se controla bien con métodos de control mecánico, la grada de púas flexibles resulta muy eficaz para su control de actuando antes del desarrollo de las primeras hojas.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media-Alta	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación. Al ser una especie de verano su efecto es menor.
	Escarda mecánica	Alta	En estadios precoces tiene una raíz pivotante débil, lo que hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperla y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". Sistemas más manuales son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se lleve a cabo.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede germinar en los agujeros dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Media	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Cardaria draba (L.) Desv. (DRABA, BABOL)



1. Plántula



2. Planta en floración



3. Rodal de baboles en flor

Fotografías: INTIA - Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (1 y 2), Antonio Roque Ortega (3)

Descripción

Pertenece a la familia de las brasicaceas. Es una planta plurianual vivaz con raíces de propagación que originan tallos adventicios superficiales y profundos.

Tiene hojas oblongas de 1,5 a 10 cm y alternas. Los tallos están ramificados en su parte superior y las flores con pétalos blancos, agrupadas en panículas en forma de corimbo.

En primavera se da la emergencia de las plantas provenientes de semilla, que acostumbra a pasar desapercibida entre los nuevos brotes de origen vegetativo. Las yemas de las raíces suelen entrar en dormancia en otoño hasta la primavera siguiente en la que brotan y expanden la planta.

Síntomas y daños

De año en año los brotes de las yemas radiculares aumentan y unidos a los brotes laterales de los tallos originados por los brotes radiculares, se forma una población de mala hierba especialmente densa y dañina para otra vegetación.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Como se trata de una planta vivaz su control exige la destrucción de las raíces y las yemas radiculares que producen los tallos aéreos, por lo que se necesitan medios mecánicos que las destruyan o las arranquen para su posterior eliminación.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Baja	Aunque también se reproduce por semillas su principal vía de propagación son las raíces, por lo que este método no resulta eficaz.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	En este caso son interesantes las instalaciones precoces con la finalidad de tener especies bien establecidas y competitivas cuando la mala hierba empiece a desarrollarse.
	Escarda mecánica	Baja	Los sistemas que puedan provocar rotura de las raíces resultan contraproducentes porque contribuyen a la propagación de la mala hierba. Sistemas manuales que prioricen el arrancado de las raíces y posterior destrucción son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente.
	Control de la luz	Media-Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede emerger en los agujeros dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Baja	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Cirsium arvense (L.) Scop. (CARDO)



1. Plántula



2. Planta adulta en flor



3. Detalle

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

Descripción

Llamamos cardo a las plantas que tienen hojas espinosas y flores agrupadas en forma de capítulo que están cubiertas de brácteas o espinas más o menos grandes. Hay un gran número de cardos diferentes, los más frecuentes como malas hierbas son el cardo (*C. arvense*) y el cardo mariano (*Sylibum marianum*).

El cardo es una planta plurianual vivaz, de una altura entre 30 cm y 1 m. El tallo es erecto, ramificado, anguloso y cubierto de una pilosidad densa, que le da un aspecto característico.

Las hojas son espinosas. Los capítulos, de color rosado, tienen también unas pequeñas brácteas y están agrupados en el extremo del tallo en pequeños grupos.

Su principal característica son sus raíces, muy abundantes y profundas, que se van extendiendo bajo tierra de forma horizontal y a diferentes niveles, dando lugar a tallos aéreos de vez en cuando. Por esta razón, el cardo se extiende a rodales, dado que las plantas están conectadas entre ellas por las raíces.

Se trata de una planta dioica cuyos capítulos masculinos y femeninos tienen una forma ligeramente diferente: redondeados los masculinos y más alargados los femeninos. La mayor parte de semillas que se puede recoger de sus capítulos son estériles.

Hay otro cardo muy parecido que es el *C. vulgare*, un poco más alto y que crece en los bordes de los caminos y en lugares no cultivados. Se distinguen sobre todo por las hojas que, a diferencia de *C. arvensis*, acaban formando un tallo alado.

Síntomas y daños

Este cardo se encuentra sobre todo en suelos frescos y profundos, está muy bien adaptado a las características de los suelos cultivados.

Rebrota en primavera y florece en verano de julio a septiembre. Su rasgo más característico es que se reproduce sobre todo por vía vegetativa, gracias a los rebrotes de las raíces.

Si bien se puede reproducir por vía sexual, a través de las semillas producidas por sus flores, lo hace así muy de vez en cuando, pues dispone de pies machos y pies hembras que deben encontrarse en condiciones y distancias concretas para de que puedan dar semillas fértiles.

Métodos de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Como se trata de una planta vivaz su control exige la destrucción de las raíces y sus yemas radiculares que producen los tallos aéreos, por lo que se necesitan medios mecánicos que las destruyan.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Baja	Aunque también se reproduce por semillas su principal vía de propagación son las raíces por lo que este método no resulta eficaz .
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Baja	En este caso son interesantes las instalaciones precoces con la finalidad de tener especies bien establecidas y competitivas cuando la mala hierba empiece a emerger y desarrollarse .
	Escarda mecánica	Media-Baja	Los sistemas que puedan provocar rotura de las raíces resultan contraproducentes porque contribuyen a la propagación de la mala hierba. Sistemas manuales que prioricen el arrancado de las raíces y posterior destrucción son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede emerger en los orificios dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Baja	Son eficaces herbicidas sistémicos que puedan llegar con la corriente de savia de la planta a los rizomas. Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Convolvulus arvensis L. (CORREGÜELA)



1. Semillas



2. Plántula procedente de semilla con los cotiledones y las dos primera hojas



3. Planta joven procedente de un rebrote de la raíz



4. Planta adulta procedente de la raíz modificada



5. Planta en floración



6. Detalle de la flor

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1, 3 y 6), Josep María Llenes Espigares (2 y 4), Miguel del Corro Toro (5)

Descripción

Es una planta vivaz, provista de rizomas delgados, largos y serpenteantes. Su tallo es trepador, se enrosca sobre cualquier superficie o sobre otras plantas que le sirven de apoyo, pudiendo desarrollar una longitud de hasta 2 metros.

La semilla es de color oscuro y de forma triangular, cuando germina da lugar a una plántula en la que son característicos sus cotiledones cuadrangulares, más largos que anchos, con una escotadura en el ápice.

Las hojas tienen forma de flecha o de lanza. Las flores son blancas o rosadas, de aproximadamente 2 cm de largo, solitarias o de dos en dos, sobre pedúnculos delgados más largos que las hojas. El fruto es una cápsula en forma de huevo, que contiene hasta cuatro semillas.

En el litoral está presente también de forma abundante como maleza otra correhuela muy parecida, pero con las hojas divididas y las flores más grandes, se trata de *C. althaeoides*.

Síntomas y daños

La correhuela está presente en todas las zonas ajardinadas en verano.

Dura varios años en el suelo, pasando la época desfavorable del invierno en forma de rizomas y raíces enterradas. La semilla germina en primavera, produciendo una planta que desarrolla rápidamente una raíz pivotante, que se ramifica en raíces laterales primarias que pueden volver a profundizar en el suelo. De estas raíces primarias salen de secundarias e incluso terciarias. De todos estos tipos de raíces se pueden regenerar nuevos individuos, a partir de yemas radicales.

Florece en pleno verano. Es una planta típica de lugares soleados y en los que no hay competencia de otras malas hierbas o especies cultivadas.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

La correhuela se desarrolla mal en todos aquellos lugares en que hay sombra, por lo tanto todo lo que favorezca a la misma va en detrimento del desarrollo de esta mala hierba. Mecánicamente se puede controlar con labores de cultivo en zonas en las que no este presente una planta cultivada. Dentro de las zonas ajardinadas muchas veces será necesario actuar manualmente para destruirla.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Baja	Aunque también se reproduce por semillas su principal vía de propagación son las raíces por lo que este método no resulta eficaz.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Baja	En este caso son interesantes las instalaciones precoces con la finalidad de tener especies bien establecidas y competitivas cuando la mala hierba empiece a emerger y desarrollarse.
	Escarda mecánica	Media-Baja	Los sistemas que puedan provocar rotura de las raíces resultan contraproducentes porque contribuyen a la propagación de la mala hierba. Sistemas manuales que prioricen el arrancado de las raíces y posterior destrucción son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede emerger en los orificios dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Baja	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Galium aparine L. (AMOR DEL HORTELANO)



1. Plántula



2. Planta adulta



3. Detalle de hojas y porte



4. Detalle de la fructificación

Fotografías: INTIA - Instituto Navarro de Tecnología e infraestructuras Agroalimentarias (1), Miguel del Corro Toro (2 a 4)

Descripción

Planta trepadora anual, que germina en otoño e invierno. Su altura puede oscilar entre los 0,4 y 2 metros. Toda la planta está recubierta de pelos cortos y rígidos que la hacen áspera al tacto y que le confieren una de las características que la hacen más distinguible, se pega a la ropa cuando entramos en contacto con ella.

Sus tallos tienen sección prismática, con hojas oblanceolada de 3 a 6 cm, dispuestas en grupos de 6 a 10 en forma de verticilos.

En estado de plántula desarrolla cotiledones ovales, alargados y carnosos, con pelos en toda su superficie.

La flor es blanca y pequeña, presenta una corola blanca más estrecha que el ovario y desarrolla unos frutos esféricos de 3 a 5 mm de diámetro provistos de numerosos pelos ganchudos y tuberculados.

Se puede confundir con otras especies como *Galium tricornutum* o *Galium spurium o* también con *plantas como Rubia peregrina y Sherardia arvensis*.

Síntomas y daños

Aparece en lugares cultivados ricos en nitrógeno. Tiene una elevada capacidad de competencia con otros cultivos y especies ornamentales. Aunque prefiere lugares sombreados y húmedos se puede encontrar en los bordes de los caminos, aceras, setos, etc.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Evitar la entrada de semillas en el jardín con la maquinaria de mantenimiento de la zona ajardinada o con el substrato de cultivo.

Se controla bien con métodos de control mecánico, la grada de púas flexibles resulta muy eficaz si se actúa antes de que se desarrolle la primera hoja.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase instalación. Al ser una especie de verano su efecto es menor.
	Escarda mecánica	Media-Alta	En estadios precoces tiene una raíz pivotante débil, lo que hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperla y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". Sistemas más manuales son eficaces pero requieren de más tiempo y mano de obra lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se hace el tratamiento.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede emerger en los agujeros dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Media-Baja	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado por lo general en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Malva sylvestris L. (MALVA)



1. Cotiledones



2. Cotiledones y primeras hojas



3. Sistema radicular



4. Planta en floración



5. Detalle del la inflorescencia



6. Detalle de la flor

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1, 2, 3 y 6), Alicia Sastre García (4), Miguel del Corro Toro (5)

Descripción

Es una planta plurianual perenne que tiene las hojas pecioladas y alternas con limbo redondeado a palmado de hasta 10 cm de anchura. Es pilosa y tiene flores de color rosa fuerte. Sus frutos son capsulas que se rompen en segmentos reticulados que contienen una sola semilla. En las plántulas, son típicos sus cotiledones, en forma de corazón y con los nervios muy marcados de color blanco, que junto con las primeras hojas, ayudan mucho a reconocer de qué maleza se trata.

Malva sylvestris es una planta herbácea que tiene yemas persistentes a ras de suelo, lo que hace que un mismo individuo pueda perdurar más de un año si las condiciones en que se desarrolla le son favorables.

Síntomas y daños

Se considera una especie particularmente nitrofila que se encuentra en lugares sin cultivo y en bordes de caminos.

Su ciclo de vida empieza en forma de semilla que germina en otoño, florece en primavera y durante el verano fructifica, dejando nuevamente sus semillas, que darán comienzo a un nuevo ciclo. Durante el invierno permanece en forma de roseta invernante y sobrevive a esta estación desfavorable gracias a sus yemas persistentes ras de suelo. De esta manera pueden dar lugar a un nuevo ciclo al año siguiente. Por este motivo siempre conviven en una misma población individuos de diferentes edades.

Una característica importante de la malva es su potente aparato radicular, que le confiere una gran resistencia frente a situaciones desfavorables de sequía o en la actuación de los métodos de control.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Las diferentes herramientas de control mecánico existentes permiten un buen control de los individuos jóvenes procedentes de semilla. En plantas adultas el control por medios mecánicos resulta complicado, existiendo pocos métodos eficaces.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	En un mismo lugar pueden convivir individuos de varias edades. Este método resultara eficaz para los individuos procedentes de semilla pero no para los ya presentes en forma de roseta.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	En un mismo lugar pueden convivir individuos de varias edades. Este método resultara eficaz para los individuos procedentes de semilla pero no para los ya presentes en forma de roseta.
	Escarda mecánica	Media-Baja	Las plantas procedentes de semilla tienen una raíz pivotante débil, lo que las hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperlas y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". En plantas adultas estos sistemas resultan poco eficaces requiriendo labores más profundas La escarda manual puede resultar eficaz pero requiere tiempo y mano de obra, lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se hace el tratamiento.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación y a su vez supongan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede emerger en los orificios dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Baja	Son eficaces los herbicidas sistémicos que puedan llegar con la corriente de savia de la planta a los rizomas. Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Oxalis spp. (OXALIS, TRÉBOL DE CUATRO HOJAS)



1. Planta en floración de *O. pes-caprae*



2. Planta de *O. corniculata*



3. Plantas en flor de *O. latifolia*

Fotografías: Angelina del Busto Casteleiro (1), Antón Vázquez Caamaño (2), Josep María Llenes Espigares (3)

Descripción

Es una planta invasiva a la que se le puede dar un uso ornamental puesto que sus hojas y flores son muy decorativas, aunque es difícil de controlar cuando no es una planta objetivo. Se reconoce muy fácilmente por sus hojas, trifolioladas y plegadas por la parte central, que le dan un aspecto característico.

Del género *Oxalis* se reconocen varias especies diferentes, de las que son malas hierbas importantes al menos cuatro: *O. corniculata, O. pes-caprae, O. latifolia y O. debilis*. Para una correcta descripción de cada especie se aconseja consultar documentación especializada.

Son matas de color verde oscuro, con hojas casi siempre a ras de suelo, de las que sobresalen tallos con flores de color amarillo, rosa o blanco. Las flores dan lugar a unos frutos en cápsula que contienen semillas pequeñas, estriadas a lo largo y a lo ancho, según las especies.

El aparato subterráneo está formado muchas veces por rizomas, estolones y a menudo por bulbos, característicos y que aseguran su reproducción vegetativa.

Síntomas y daños

Oxalis spp. se distribuye en lugares fértiles y húmedos o regadíos. Se encuentra sobre todo en huertos, jardines, cítricos, cultivos de huerta y también en frutales y avellanos. Es un problema especialmente en huertos y jardines, por la ausencia de métodos de control eficaces y al mismo tiempo selectivos del cultivo que queremos respetar.

A excepción de *O. corniculata*, se reproducen a partir de bulbos que forman las raíces, pudiendo formar una planta completa con trozos de bulbo partidos al usar herramientas para remover el suelo. También se pueden reproducir por las semillas que contienen los frutos en forma de cápsula. Cuando el fruto llega a la madurez, las semillas salen repelidas a distancia, con lo cual se aseguran su dispersión

Métodos de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Con medios mecánicos se puede destruir la parte aérea, pero la parte subterránea, sobre todo cuando hay bulbos, es difícil de eliminarla. Hay que llevar los bulbos en la superficie del suelo y hacer que se desequen o bien retirarlos del lugar de cultivo. Se debe evitar la dispersión de los bulbos mediante las labores que tienen por objetivo su eliminación o bien el cultivo del suelo.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media-Baja	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación. Resulta eficaz en el caso de *O. corniculata,* para las otras especies de *Oxalis* no es eficiente.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media-Baja	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación de especies ornamentales. Resulta eficaz en el caso de *O. corniculata,* para las otras especies de *Oxalis* no es eficiente.
	Escarda mecánica	Media-Baja	Las plantas de *O.corniculata* procedentes de semilla tienen una raíz pivotante débil, lo que las hace especialmente interesantes a métodos que remuevan ligeramente el suelo ayudando a romperlas y consecuentemente a eliminar la planta. Son eficaces la grada de varillas flexibles o un cultivador en espacios que permitan su pase. Entre filas de setos o de plantas ornamentales dispuestas en línea resultan interesantes los dedos desherbadores o "fingerweeders". En plantas adultas o en las otras especies de *Oxalis* estos sistemas resultan ineficaces. Los métodos manuales son eficaces pero requieren tiempo y mano de obra, lo que puede ser un inconveniente. Es muy importante el momento en que se hace el tratamiento.
	Control de la luz	Alta	Sistemas que eviten la entrada de la luz dificultando la germinación de las malas hierbas y a su vez constituyan una barrera física que evite su emergencia resultan muy eficaces. Son un inconveniente en lugares con alta rotación de especies ornamentales. Puede emerger en los orificios dispuestos para el trasplante de dichas especies.
	Control térmico	Alta	Es muy importante el momento de tratamiento, siendo adecuado en estadios muy precoces. A menudo requiere de varias pasadas o simplemente tiene un efecto cosmético que ralentiza el crecimiento normal de la mala hierba.

Medios químicos

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

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

Stellaria media L. (PAMPLINA, MORRÓ)



1. Planta con flor



2. Planta desarrollada



3. Detalle de la flor

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

Descripción

Se trata de una planta anual postrada. Sus tallos están tumbados y miden entre 5 y 20 cm. La sección de los tallos de la pamplina es cilíndrica y tienen una, o a veces dos hileras de pequeños y finos pelos blancos.

Los cotiledones son ovalados y su margen verde claro. Miden de 5 a 7 mm. Las hojas verdaderas no tienen pelos. Su forma es entre redonda y en forma de huevo y miden unos 6 mm de longitud. El nervio central tiene un color verde más oscuro. Las hojas son opuestas. Mientras que las hojas inferiores están pecioladas, las superiores son sésiles.

Las flores son muy pequeñas, blancas, de cinco pétalos divididos en dos cada uno de ellos. El cáliz verde es un poco mayor que la flor y consta de cinco sépalos. Los frutos (cápsulas) son poco más largos que el cáliz.

Síntomas y daños

Es una especie muy adaptada a zonas ornamentales, es abundante en céspedes y zonas de jardines. A menudo forma espesas alfombras que impiden el crecimiento del cultivo afectado.

La germinación de sus semillas puede ocurrir desde poca profundidad (como máximo a 3 cm) en otoño y en primavera. Florece durante prácticamente todo el año. Prefiere terrenos cultivados anualmente, con abundante presencia de nitrógeno y con humedad. Puede arraigar desde sus nudos de crecimiento.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Por desarrollarse en ámbitos de sombra y húmedos, su presencia disminuye o se debilita si se consigue que estas condiciones de crecimiento desaparezcan.

Debido a su porte prostrado se controla bien con máquinas o herramientas como rastrillos o grada de púas flexibles, eliminándola en sus primeros estadios de desarrollo.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Baja	*Stellaria* puede germinar durante todo el año si tiene temperatura y humedad adecuadas.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Baja	Por la capacidad de sus semillas de germinar durante una buena parte del año.
	Escarda mecánica	Media	Es sensible a la escarda mecánica en los primeros estados de crecimiento. Pueden utilizarse herramientas que entierren las semillas en profundidad o que arranquen a las plantas.
	Control de la luz	Alta	Su presencia disminuye evitando las condiciones de sombreamiento y humedad. Se puede controlar bien con acolchados opacos a la luz.
	Control térmico	Media	Es sensible al fuego o a las temperaturas altas en sus primeros estados de desarrollo. Por ser métodos sin persistencia deberán emplearse de forma reiterada.

Medios químicos

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

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

Taraxacum officinale Weber (DIENTE DE LEÓN)



1. Planta adulta en flor



2. Detalle de la inflorescencia



3. Infestación en un jardín

Fotografías: Josep María Llenes Espigares (1), Andreu Taberner Palou (2), Antonio Roque Ortega (3)

Descripción

Pertenece a la familia de las compuestas. Es una planta plurianual perenne que tiene como órgano de subsistencia una cepa pivotante que origina yemas a ras de suelo, que a su vez, desarrollan nuevas rosetas hijas. Su vía de reproducción principal es por semillas, que suelen emerger los meses de otoño e invierno.

Se trata de una planta que casi no tiene pelos, con hojas de 5-40 cm, con segmentos más o menos triangulares, que dan lugar a la forma característica de la hoja que se asocia a los dientes de león y que da el nombre vulgar a la planta.

Su floración es primaveral, aunque también se puede dar en otoño si las condiciones son favorables, sus capítulos florales tienen de 2,5 a 7,5 cm y acostumbran a ser de un color amarillo vivo. Se efectúa sobre el eje principal. En otoño, el tallo desaparece junto con la inflorescencia.

Síntomas y daños

Se encuentra formando rosetas más o menos grandes en función de su edad. Con los años la cepa muestra una densa superposición de rosetas que favorece el grosor de la planta. En casos de cepas muy envejecidas estas pueden partirse, dispersándose vegetativamente y originando varios individuos independientes.

Las operaciones de siega provocan la multiplicación de las rosetas, puesto que cualquier corte origina en pocos días la formación de nuevas yemas en la cepa, que darán lugar a nuevas rosetas.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Cuando se encuentra afectando a céspedes las operaciones de siega resultan contraproducentes ya que favorecen la multiplicación de la mala hierba.

Son eficaces aquellos métodos cuyo objetivo sea el arrancado de las cepas, existiendo herramientas manuales que pueden facilitar esta operación.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Media	Debe conseguir reducir el vigor de su aparato vegetativo subterráneo. Para ello se emplearan herramientas cortantes que troceen los órganos subterráneos, debilitándolo. No se deben dispersar las yemas latentes.
	Control de la luz	Alta	Soporta mal el sombreamiento provocado por otras especies, esto reduce de forma notable su desarrollo y puede causar su desaparición con el tiempo.
	Control térmico	Baja	El efecto de la temperatura sobre el aparato vegetativo subterráneo es bajo.

Medios químicos

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

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

Trifolium repens L. (TRÉBOL BLANCO)



1. Detalle de la flor



2. Rodal

Fotografías: Andreu Taberner Palou

Descripción

Es una leguminosa plurianual, de flores blancas, provista de estolones que enraízan en sus nudos. Es la única especie de este género provista de estolones. La planta está desprovista de pelos y tiene un porte cespitoso, alcanzando como mucho 50 cm de altura. Su enraizamiento es básicamente superficial, de manera que la mayoría de raíces están distribuidas en los primeros 10 cm aunque alguna raíz puede llegar hasta los 60 cm de profundidad. Las hojas son glabras, compuesta de tres foliolos con un escote apical, suelen presentar una mancha blanquecina angulosa.

El color de sus hojas hace que se distinga fácilmente de otra especie también muy frecuente como es *T. pratense*, que posee las flores de color rosáceo.

Síntomas y daños

T. repens aparece en rodales. Si tiene la posibilidad, por las condiciones en que aparece, se extiende formando zonas extensas. En ocasiones provoca un detrimento de la estética de la zona ajardinada, en otras su presencia, por ser resbaladizo, impide la práctica de deportes o ensucia la ropa de las personas que se sientan o reposan sobre ella.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Media	Debe conseguir reducir el vigor de su aparato vegetativo subterráneo. Para ello se emplearan herramientas cortantes que troceen los estolones, debilitándolos.
	Control de la luz	Alta	Soporta mal las zonas de sombra provocadas por otras especies, esto reduce de forma notable su desarrollo y puede causar su desaparición con el tiempo.
	Control térmico	Baja	El efecto de la temperatura sobre los estolones es bajo.

Medios químicos

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

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

Digitaria sanguinalis (L.) Scop (DIGITARIA, PATA DE GALLINA)



1. Planta adulta



2. Inflorescencia con las distintas espigas a diferentes niveles



3. Detalle de la pilosidad de la planta

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

Descripción

Se trata de una gramínea anual y estival, que en comparación con otras especies de gramíneas alcanza un desarrollo menor en altura. Es una especie muy común en terrenos cultivados, pero muy extendida también en el cesped de jardines, en los que suele aparecer cuando comienzan los días de calor con riegos frecuentes.

Produce gran número de semillas que germinan relativamente pronto después de la siembra del cultivo. Persisten en el suelo entre 1 y 5 años. Presentan poca dormición, a no ser que se fuerce la misma con su enterrado en el suelo a cierta profundidad. Por las características que presentan sus semillas y por ser el único modo de persistencia de esta especie, el manejo de *Digitaria* debe basarse en evitar su reproducciónn.

El carácter más fácil de observar para distinguirla del resto de gramíneas, es su pilosidad abundante, distribuida por toda la planta, desde el estado de plántula hasta que alcanza su total desarrollo. Cuando es adulta es fácil de reconocer porque su inflorescencia está formada por cinco espigas que parten de un mismo punto del tallo.

Su prefoliación es plegada y su vaina es cilíndrica. También es característica su lígula membranosa.

Síntomas y daños

Producen daño por su competencia por el agua disponible en el suelo, así como por los nutrientes y luz necesarios para el desarrollo del cultivo.

Las gramíneas anuales, como *D. sanguinalis*, tienen una especial importancia en maíz porque normalmente se presentan de forma simultánea con *Sorghum halepense*. Sin embargo, los momentos o formas de intervención son distintos para ambos grupos de malas hierbas.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Media	Debe conseguir arrancar la planta de manera que no rebrote.
	Control de la luz	Alta	Debe realizarse durante un periodo prolongado de tiempo.
	Control térmico	Media	Debe ser empleado en los primeros estadios de desarrollo.

Medios químicos

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

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

Poa annua L. (POA)



1. Planta adulta con espigas



2. Individuo adulto



3. Planta adulta con la inflorescencia desarrollada

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

Descripción

Gramínea anual, aunque se puede comportar como una plurianual durante algunos años, de porte bajo, que forma pequeñas matas compactas, con un sistema radicular fasciculado muy abundante.

Sus tallos son erectos, aunque también pueden ser reptantes con posibilidad de generar raíces en sus nudos. Su altura normalmente es baja, de 2 a 40 cm. Al arrancar la planta se observa un porte característico que ya es un primer indicio para su identificación. Las hojas son de color verde oscuro, con prefoliación plegada. Al desplegarse las hojas se muestra un nervio central marcado y dos marcas marginales lineales y paralelas. Las hojas acaban en una punta aguda. Posee una lígula membranosa, de 2 a 5 mm, obtusa o truncada. Su inflorescencia es una panícula de hasta 10 cm de longitud, de color pálido a verde brillante. Espiguillas ovales comprimidas lateralmente, de 3 a 8 mm de longitud. Cuando alcanzan la madurez las espiguillas se desarticulan cayendo al suelo.

Síntomas y daños

Aunque es una especie con buenas aptitudes como cespitosa, cuando aparece en sitios o momentos no deseados, *P. annua* presenta una gran nocividad ligada a su facilidad para espigar y reproducirse, al tiempo que resulta de difícil control tanto mecánicamente como con herbicidas. Su facilidad de expansión le confiere un caracter fuertemente invasor y su aspecto hace que su presencia sea notoria tanto en jardines con plantas herbáceas o arbustivas como en un césped de gramíneas. Al mismo tiempo, su facilidad de crecimiento hace que compita con otras plantas de las que se desee un desarrollo óptimo.

Tiene una gran variabilidad fenotípica y genotípica, su germinación es rápida y tiene un ciclo de vida corto. Su tamaño pequeño le permite escapar a diversos métodos de control. Su raíz se desarrolla fácilmente en terrenos compactados.

Se disemina con facilidad adherida a los zapatos, maquinaria empleada en el jardín o a través de las aves dado que sus cariópsides les resultan especialmente apetecibles.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Se trata de una especie que no soporta temperaturas extremas, ya sea un frio excesivo o una temperatura demasiado elevada, la sequía o un sombreamiento producido por una vegetación espesa. Por todo ello, mantener una vegetación densa, emplear un riego adecuado y no forzar la fertilización son estrategias útiles para disminuir su presencia.

El control mecánico no resulta especialmente interesante si hay que respetar alguna otra planta próxima. Ello es debido a que mecánicamente debe conseguirse arrancar la planta pues si se corta únicamente tiene capacidad de rebrote y no se consigue mantenerla controlada.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Media-Baja	Debe conseguir arrancar la planta de manera que no rebrote. Soporta bien la siega pudiendo llegar a formar un césped.
	Control de la luz	Alta	Eficaz dado que evita su germinación.
	Control térmico	Media	Debe ser empleado en los primeros estadios de desarrollo y de forma reiterada a fin de eliminar las sucesivas nascencias.

Medios químicos

No es fácil controlarla con herbicidas dado que no es sensible a la mayoría de ellos, al tiempo que no es fácil que los herbicidas que la controlan sean selectivos de las plantas que se deseen mantener en el jardín.

Los medios no químicos que se pueden utilizar se basan especialmente en favorecer aquellas condiciones de cultivo que le resultan limitantes.

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

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

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



1. Planta adulta



2. Detalle de un rebrote procedente de rizoma



3. Estolón con nudos radicantes

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

Descripción

Es una planta perenne, que se reproduce por semilla y vegetativamente mediante rizomas y estolones. Las hojas son de color verde azulado, terminadas en punta y dispuestas en dos hileras a lo largo del tallo. Los tallos pueden ser estériles o bien acabados en una inflorescencia formada por varias espigas, de 2 a 7, a menudo 4 o 5. En las espigas, estrechas y muchas veces de color violáceo, hay numerosas espiguillas, pequeñas y que tienen las glumas desiguales.

Se confunde fácilmente con la grama de agua, *Paspalum distichum*, de color verde pálido y con las inflorescencias formadas siempre por dos espigas.

Síntomas y daños

Por su resistencia a la sequía es una planta típica en zonas sin riego y en lugares pisoteados.

Se reproduce básicamente por vía vegetativa, siendo la reproducción por semillas muy poco importante.

A partir de una cepa subterránea, que le permite pasar la estación desfavorable del invierno, emite brotes verticales, que al llegar a la superficie o bien forman espigas fructíferas o bien se extienden en forma de largos estolones que pueden emitir raíces en los nudos o tallos fértiles.

Al mismo tiempo también desarrolla rizomas subterráneos, que darán lugar a nuevas cepas. Cuando llega el invierno, en climas continentales, se seca la parte aérea, quedando viva la parte enterrada; en climas con inviernos más suaves la parte aérea permanece verde, aunque con la actividad vegetativa mucho más reducida.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Se trata de eliminar de la superficie afectada las cepas, rizomas y estolones que facilitan su propagación o enterrarlos a la máxima profundidad posible. Con medios mecánicos se pueden trituran los rizomas y estolones, aunque cada trozo puede regenerar una nueva planta, si bien cuanto más pequeños sean estos trozos más debilitados quedan. Este aspecto es de interés si los restos triturados se entierran, pues entonces se hace más difícil que puedan llegar a la superficie y regenerar una nueva planta. También se puede eliminar mediante cubiertas inertes opacas a la luz.

Tanto con los medios físicos como con los medios químicos el problema es controlarla respetando las especies ornamentales que haya alrededor.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Baja	Estimula y favorece la germinación o el rebrote de malas hierbas para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Baja	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Media	Debe conseguir arrancar la planta de manera que permita la destrucción de los rizomas. Debe realizarse repetidamente buscando agotar las reservas de la parte subterránea de la planta. Es útil el empleo de una cuchilla que pueda separar la parte aérea de los rizomas subterráneos.
	Control de la luz	Baja	Debe evitar el rebrote durante un largo periodo de tiempo.
	Control térmico	Baja	El control térmico no impide el rebrote de la planta.

Medios químicos

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

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

Sorghum halepense (L.) Pers. (SORGO)



1. Planta procedente de rizoma



2. Plántula procedente de semilla



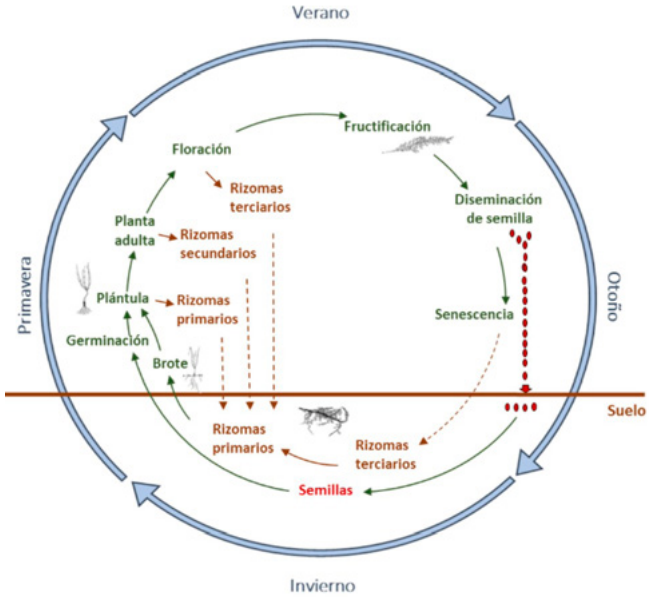
3. Panículas

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1 y 2), INTIA - Instituto Navarro de Tecnología e infraestructuras Agroalimentarias (3)

Descripción

Se trata de una gramínea perenne, de aspecto robusto y vigoroso, que puede alcanzar alturas de hasta 2 m. Dispone de rizomas potentes, de los que se desarrolla una planta erecta, con una caña fuerte, vacía, con hojas glabras con un nervio blanco muy marcado y una espiga terminal laxa que contiene numerosos frutos en forma de cariópside, de color oscuro.

Durante su ciclo de vida combina la producción de semillas con el desarrollo de rizomas subterráneos (Ver imagen adjunta).



Síntomas y daños

Geográficamente, su origen es mediterráneo. Es una de las malezas más extendidas en todo el mundo, de manera que se encuentra presente en la mayoría de países.

Es una planta de verano, que necesita luz, temperatura y humedad para su desarrollo. Su semilla germina en primavera, el individuo que se genera crece durante todo el verano y alcanza la madurez a principios de otoño.

Cuando germina la semilla produce una planta que desarrolla una mata vigorosa, de la que se generan rizomas más o menos profundos. Estos rizomas dan lugar a nuevas plantas, a partir de las que vuelven a salir nuevos rizomas productores de más individuos.

En invierno la parte aérea se seca y permanece viva la parte subterránea en forma de rizoma. En los nudos de estos rizomas se desarrollan raíces y se generan las nuevas plantas.

S. halepense se reproduce fundamentalmente por el sistema vegetativo, siendo menos importante el número de plantas procedentes de semilla. Cuanto más grueso y largo es el rizoma, más probabilidad hay de que se genere un nuevo individuo.

Las semillas tienen dormición. Cuando están en la superficie del suelo duran pocos años y, además, se pierden muchas por efecto de predación. Cuando están enterradas no perduran más de siete años. De hecho, una población de *S. halepense* no se podría mantener a lo largo de los años sólo con las semillas producidas por los individuos adultos.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Cuando un jardín está afectado de esta mala hierba, un buen sistema de control consiste en dejar el espacio afectado sin ajardinar, permitir que se desarrolle durante verano y otoño, y dedicar este periodo de tiempo a su destrucción, ya sea mecánicamente o con herbicidas si el espacio afectado lo permite.

Controlar esta planta con medios mecánicos es complejo, se trata, por una parte, de enterrar las semillas y por otra, de llevar los rizomas a la superficie del suelo, de modo que se sequen con el sol y el viento o bien afectados por el frío de la invierno. Cuanto más picados y pequeños queden los rizomas más debilitada quedará la formación de nuevos individuos.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o el rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación de plantas del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Media	Debe realizarse de forma repetida para agotar el aparato vegetativo subterráneo. Emplear herramientas de corte que fraccionen los rizomas y los debiliten. Aprovechar los fríos del invierno para la destrucción de los rizomas.
	Control de la luz	Baja-Media	Debe realizarse durante un largo periodo de tiempo.
	Control térmico	Baja	El control térmico no impide el rebrote de la planta.

Medios químicos

Esta planta se puede controlar bien con herbicidas. Hay muchas materias activas que tienen efecto sobre ella, si bien a veces sólo sobre las plantas procedentes de semilla.

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

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

Cyperus rotundus L. (JUNCIA, CASTAÑUELA)



1. Rebrote de un tubérculo. Se observa la disposición trígona de las hojas



2. Inflorescencias



3. Detalle de la inflorescencia

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), INTIA - Instituto Navarro de Tecnología e infraestructuras Agroalimentarias (2), Josep Mª Llenes Espigares (3)

Descripción

Es una hierba mudialmente extendida por todas las zonas templadas y tropicales, y muy conocida debido a lo frecuente que es en nuestros cultivos y por la dificultad que presenta para su control. Es una planta perenne, que sobrevive al invierno gracias a la estructura bulbosa o tubérculos que forma el sistema radicular. Estos tubérculos son relativamente grandes, de 2 a 5 cm de longitud, provistos de raíces que les dan un aspecto característico, son amargos y están conectados entre ellos mediante una red subterránea de rizomas delgados. La parte aérea está formada por varias hojas, de color verde oscuro, que tienen la sección en forma de V, sin pelos y algo ásperas al tacto. Desarrolla un tallo triangular, sin nudos y que puede coger una altura de 20 a 60 cm. En el extremo del tallo se desarrolla una espiga en forma de umbela la, provista de unas espiguillas comprimidas, agudas, de color marrón-rojizo, que contienen una núcula trígona.

Hay otra especie muy cercana a *C. rotundus* que es *C. esculentus*, de aspecto más débil, con las hojas y tallos de un color verde más amarillento y con los tubérculos más redondos y lisos. Es una especie menos frecuente.

Síntomas y daños

Es una planta termófila. Necesita temperatura para desarrollarse, de modo que su ciclo comienza en primavera y se desarrolla durante el verano y otoño.

Se reproduce principalemente de forma vegetativa, a partir de los tubérculos que produce de forma abundante, desde la superficie del suelo hasta profundidades de 40 cm. No todos los tubérculos brotan en primavera, algunos son capaces de permanecer en reposo (dormancia) durante bastante tiempo y posteriormente dar lugar a nuevas plantas.

C. rotundus se desarrolla en zonas que tienen una media de temperaturas mínimas en enero más alta de -1 °C, puesto que los tubérculos pierden la viabilidad con temperaturas inferiores a 0 °C.

Durante el verano necesita una elevada presencia de humedad en el suelo para poder crecer. También es característica su necesidad de luz, por eso crece muy bien cuando no tiene la competencia de otras plantas que le puedan hacer sombra o donde haya instalados sistemas de riego por goteo.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Debido a que es capaz de producir una gran cantidad de tubérculos esparcidos a mucha profundidad en el suelo, hasta 50 cm o más, resulta una mala hierba difícil de controlar, sobre todo cuando afecta a cultivos ornamentales.

Mecánicamente se puede controlar si se consigue arrancarla, llevar sus tubérculos a la superficie y que el sol, y sobre todo, el frío los destruyan. Esto exige un gran cuidado, constancia y hacerlo en el momento oportuno.

El plástico, sobre todo si es opaco a la luz, puede anular su crecimiento. Con todo, si el junquillo es capaz de crecer verticalmente bajo el plástico, tiene capacidad para taladrar y salir al exterior. Se obtiene mejores resultados con el acolchado con papel o combinaciones de papel y plástico.

Por otra parte, se pueden aprovechar para controlarla sus puntos débiles, que son la necesidad de agua y luz. Compite muy mal con otras plantas más vigorosas que puedan sombrearla, por eso en ornamentales arbustivas las coberturas vegetales pueden desplazarla si, además, las condiciones de humedad del suelo le son desfavorables. Toda vegetación que sea vigorosa y que genere mucha sombra puede disminuir su presencia

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Media	Debe realizarse de forma repetida para agotar el aparato vegetativo subterráneo. Aprovechar los fríos del invierno para la destrucción de los tubérculos. Evitar el empleo de fresadora y de todo apero que no implique un volteo del horizonte superficial del suelo.
	Control de la luz	Alta	Debe realizarse durante un periodo prolongado de tiempo.
	Control térmico	Baja	Soporta bien el efecto del fuego, por lo que debe evitarse su empleo para controlarla. La solarización tampoco resulta efectiva.

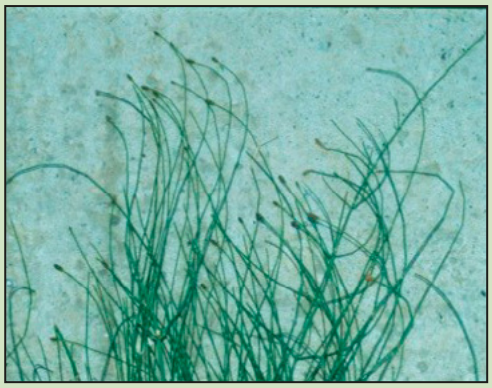
Medios químicos

Hay varios herbicidas que la controlan, aunque ninguno es selectivo de los cultivos ornamentales.

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

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

Equisetum ramossisimum Desf. (COLA DE CABALLO)



1. Individuos adultos



2. Detalle del estróbilo



3. Detalle del tallo ramificado

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

Descripción

Los equisetos son un grupo de plantas vasculares (pteridofitas) que no producen semillas, no tienen flores y se reproducen por esporas. De las plantas que se comportan como malas hierbas, la cola de caballo es de las más antiguas. Su aspecto es típico e inconfundible porque la parte aérea está formada por segmentos cortos y con forma de tubo, imbricados uno dentro del otro. En la unión de cada segmento se pueden observar pequeñas escamas y a veces ramificaciones. Es de color verde oscuro y el tallo está acanalado y vacío en su interior.

Alcanza alturas de 20 a 60 cm, si bien en condiciones de crecimiento en el que compite con otras plantas puede llegar a tener alturas bastante importantes.

Dispone de dos tipos de tallos, unos estériles y otros fértiles. Estos últimos se distinguen por el hecho de que en su extremo presentan estróbilos, en los que se localizan los esporangios que contienen las esporas. En su madurez, de este estróbilo se desprende un polvo blanco, formado por las esporas, que son redondas y de color verde, y disponen de elateros, pequeños "muelles" que ayudan a su dispersión.

Síntomas y daños

Su distribución es bastante amplia. Se encuentra en bordes de carreteras y caminos, márgenes de los jardines, setos e incluso en el balasto de las vías del tren. A menudo se encuentra en el borde de desagües o en lugares con una fuerte humedad.

Es perenne, se reproduce básicamente por vía vegetativa a través de sus rizomas que se desarrollan bajo tierra, a veces a bastante profundidad. También se puede reproducir sexualmente por las esporas, que se producen a finales de la primavera y comienzos del verano. Una vez se ha realizado la esporulación, los tallos fértiles desaparecen quedando sólo las estériles.

Como es muy difícil su control, a menudo es una planta que se desarrolla en lugares que estaban ocupados por otras plantas que, al ser destruidas con los medios de control, dejan un lugar a ocupar.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Su control no es fácil y hay que utilizar diferentes métodos de forma combinada para conseguir eliminarla. Mecánicamente se puede destruir enterrando en profundidad sus rizomas. Cuando sus rizomas se trituran, de cada trozo pequeño se puede regenerar la planta. También hay que conseguir disminuir la humedad al máximo en los lugares en los que crece, mediante un buen sistema de drenaje.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Media	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Media	Debe realizarse de forma repetida para agotar el aparato vegetativo subterráneo. Aprovechar los fríos del invierno para la destrucción de los tubérculos. Evitar el empleo de fresadora y de todo apero que no implique un volteo del horizonte superficial del suelo.
	Control de la luz	Alta	Debe realizarse durante un periodo prolongado de tiempo.
	Control térmico	Baja	Soporta bien el efecto del fuego, por lo que debe evitarse su empleo para controlarla. La solarización tampoco resulta efectiva.

Medios químicos

Es insensible a la mayoría de herbicidas, incluso parece que se desarrolla más después de aplicaciones de herbicidas de amplio espectro, que dejan la superficie del suelo con menor cantidad de vegetación y más apto para el crecimiento de la cola de caballo.

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

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

Cuscuta campestris L. (CUSCUTA, CABELLOS)



1. Aspecto general de la planta



2. Detalle de las flores



3. Detalle de los frutos

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), Álvaro Izuzquiza Ibáñez de Aldecoa, biodiversidadvirtual.org (2), Antonio Robledo Miras, biodiversidadvirtual.org (3)

Descripción

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

Tiene unas flores de color blanco, pequeñas, que producen miles de pequeñas semillas, y que son imprescindibles para una correcta determinación de la especie.

La semilla es completamente redonda, de color oscuro y de 1 mm de diámetro, unas características que permiten distinguirla de otras semillas, ya que pueden rodar con facilidad sobre una superficie plana.

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

Es una mala hierba importante que afecta a muchas especies de plantas ornamentales y espontáneas. Por ello es posible encontrarla infestando estiércoles y otros materiales empleados como sustratos en jardinería.

Síntomas y daños

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

Una vez germinada la semilla, la plántula tiene una vida relativamente corta, dado que tiene una capacidad muy limitada de realización de la fotosíntesis. Por ello, el hilo producido busca rápidamente un objeto sobre el que agarrarse. Cuando encuentra el tallo de la planta a parasitar produce unos haustorios, mediante los que penetra en el interior de la planta y absorbe los nutrientes que utilizará en beneficio propio.

Germina desde 2-3 cm de profundidad y puede desarrollarse llegando hasta 2- 3 cm del lugar donde ha germinado.

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

Las semillas se distribuyen en el espacio sobre todo por la actividad del hombre, pues no tienen mecanismos especiales que aseguren su distribución. Así, mediante las semillas de siembra, el estiércol o la maquinaria es como la planta se va esparciendo a otros lugares.

Medidas de control

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Para el control de esta planta es muy importante utilizar medidas preventivas, como el uso de semilla limpia o de estiércoles no contaminados. No soporta el ser enterrada, pues no tiene capacidad de germinar desde grandes profundidades.

Es muy sensible a la ausencia de luz; para limitar su germinación es suficiente con que existan especies que impidan la llegada de luz al suelo.

En el siguiente cuadro se resumen las eficacias esperadas con las distintas medidas que se pueden emplear para su control:

	Técnica	Eficacia	Observaciones
Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	**Falsa preparación del suelo para la instalación del jardín**	Baja	Estimula y favorece la germinación o rebrote de las malas hierbas, para su posterior destrucción. Es más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Retraso de la fecha de instalación del jardín	Media	De efecto complementario a la medida anterior, será más eficaz cuanto más se retrase la fecha de instalación.
	Escarda mecánica	Baja	Debe implicar una destrucción de la planta parasitada.
	Control de la luz	Baja	Debe realizarse durante un periodo prolongado de tiempo.
	Control térmico	Alta	Es un buen método de control dado que no soporta el efecto del fuego. Implica destrucción de la vegetación parasitada.

Medios químicos

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

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

ANEXO IV

Fichas de equipos para la aplicación de productos fitosanitarios

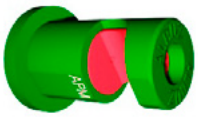




Parque de la Ciutadella (Barcelona)

BOQUILLAS - CUADRO RESUMEN

Principales características de los diferentes tipos de boquillas utilizables en tratamientos por pulverización en parques y jardines:

TIPO	IMAGEN	PRESIÓN DE TRABAJO	APLICACIONES
Cónica de turbulencia		5-15 bar	Tratamientos de setos, árboles y arbustos de gran dimensión.
Abanico estándar		1-3 bar	Tratamientos herbicidas y de plantas de bajo porte mediante pulverizador de barra. Las boquillas a 50 cm de distancia entre ellas y operando a 50-60 cm sobre el objetivo.
Abanico uniforme		1-3 bar	Se diferencia de las anteriores por su distribución horizontal uniforme. Son recomendables para tratamientos en bandas.
Doble abanico		2-4 bar	Pulveriza en dos planos divergentes, mejorando el recubrimiento y la penetración. El tamaño de gota suele ser más fino por lo que solamente deben utilizarse en ausencia de viento.
Espejo o deflectora		1-3 bar	Forma un chorro plano de hasta 160º, permitiendo ampliar la anchura de trabajo. Indicada en tratamientos herbicidas con equipos de mochila.
Reducción de deriva		10-15 bar	Produce gotas de mayor tamaño, reduciendo el potencial de deriva. Recomendable u obligada en zonas sensibles: aguas, residencias, vías públicas.
Asimétrica		1-4 bar	De forma excepcional, pueden utilizarse en el tratamiento lateral de alcorques de arbolado urbano.



PULVERIZADOR DE MOCHILA DE PRESIÓN SOSTENIDA



Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot

Descripción

Se trata de pulverizadores hidráulicos de baja capacidad (10-20 litros) de accionamiento manual capaces de mantener la presión de trabajo y suministrar caudales constantes.

Características principales

Simples, económicos y de fácil mantenimiento, fáciles de transportar y de almacenar. Su capacidad los hace aptos para tratamientos generales de poca extensión y para tratamientos localizados. Son excelentes para áreas de difícil acceso.

Sus principales inconvenientes son su limitada capacidad, lo que obliga a repostar con frecuencia, el ajuste poco preciso del caudal y la dosis, el elevado grado de exposición al producto al que se ve sometido el operado, su baja ergonomía.

Variantes

Existen dos variantes para los pulverizadores de mochila basadas en la substitución de la bomba manual por bombas accionadas mediante motor:

Bomba eléctrica:

El líquido es impulsado por una bomba eléctrica. La presión de trabajo puede situarse 2 y 5 bar. Los equipos disponen de baterías recargables de ion-litio incorporadas en la misma mochila o sujetas a un cinturón o riñonera.

Motor de combustión:

La bomba es accionada mediante un motor, permitiendo, si es necesario, operar a caudales elevados, como en el caso de barras con múltiples boquillas. El motor incrementa notablemente el peso del conjunto y limita la capacidad del depósito. Algunos modelos pueden ocasionar vibraciones y desprender calor. Desde el punto de vista ergonómico no son pues la mejor opción.

Complementos

Para la realización de tratamientos en circunstancias específicas, los equipos de mochila pueden disponer de los complementos que se indican en la siguiente tabla:

Portaboquillas universal, permitiendo en intercambio entre los diferentes tipos de boquillas	
Manómetro para conocer y fijar la presión de trabajo	
Barra para acoplar más de una boquilla a distancia regulable	
Portaboquillas doble	
Lanzas o alargaderas (de 0,5 a 1,5 m de fibra, aluminio u otros materiales ligeros) para tratar objetivos alejados	
Lanza telescópica (de 3 a 9 metros) que permita acceder a las copas de árboles o al ojo de palmeras	
Regulador de presión para mantener la presión constante , independientemente de la frecuencia de accionado de la palanca	

Usos y recomendaciones

Tratamientos de parterres o céspedes

Boquillas y presiones recomendadas:

- Aplicación general: boquillas deflectoras a presiones entre 1 y 2 bar.
- Aplicación general: boquillas de abanico estándar instaladas sobre barra portátil.
- Aplicación en bandas: boquillas de abanico uniforme a presiones entre 1 y 3 bar.
- Herbicidas: boquillas de reducción de deriva.
- Boquillas de doble abanico si el objetivo es muy frondoso.

Aplicar avanzando en dirección constante y a velocidad de 3 a 5 km/h. En tratamientos localizados, como en el caso de alcorques o pequeños rodales, evitar sobredosificaciones.

Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbustos y setos

Boquillas y presiones recomendadas:

- Boquillas cónicas de turbulencia a presión superior a 2 bar.

Para mejorar la distribución se recomienda utilizar una barra vertical o portaboquillas doble.

Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbolado

Los pulverizadores de mochila en general no son apropiados para realizar tratamientos generales en arbolado por su limitado alcance y baja capacidad de penetración. En algunos casos, pueden utilizarse lanzas o alargaderas, como en el tratamiento de bolsones de procesionaria.

Tratamientos del picudo en palmeras

Boquillas y presiones recomendadas:

- Boquillas cónicas a presiones de 2 bar o superiores .

Conectar la mochila a una lanza telescópica o a una ducha de pulverización preinstalada en el ojo de la palmera y aplicar la dosis establecida, evitando el rebose del producto.



PULVERIZADOR DE MOCHILA DE PRESIÓN PREVIA



Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot

Descripción

Equipos portátiles de baja capacidad (3-10 litros). No mantienen la presión de trabajo por lo que periódicamente debe detenerse el trabajo para comprimir la carga en el depósito.

Características principales

Son equipos simples, económicos, de fácil mantenimiento, transporte y almacenaje. Válidos para áreas de difícil acceso. Recomendables en aplicaciones herbicidas en alcorques o en pequeños rodales de malas hierbas. También, en tratamientos de plantas en tiestos o aisladas. Muy recomendables en jardinería exterior doméstica.

Complementos

En la mayoría de los casos, pueden utilizarse idénticos complementos que los indicados para los pulverizadores de mochila.

Usos y recomendaciones

Son de aplicación las recomendaciones establecidas para los equipos de mochila.



PULVERIZADOR CENTRÍFUGO ACCIONADO ELÉCTRICAMENTE



Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot

Descripción

Equipos portátiles de baja capacidad (1-8 litros) que suministran caudales muy reducidos (de 0,1 a 0,5 L/min) regulados habitualmente mediante un limitador intercambiable para el ajuste de la dosis.

Características principales

La pulverización obtenida es fina o muy fina, permitiendo aplicar volúmenes de caldo muy bajos (10-50 L/ha) a concentración elevada de producto. Se debe ser especialmente precavido con las condiciones atmosféricas durante la aplicación. No tratar si no se dan las condiciones siguientes: humedad >70 %, temperatura <20 °C y viento en calma. Los riesgos de exposición del operador son muy elevados por lo que se deberá siempre utilizar los EPIs adecuados.



En función del diseño del cabezal y de las revoluciones de giro del motor, el caldo fitosanitario es proyectado a diferentes ángulos y distancias. Es habitual contar con patrones de distribución circulares y anchuras de trabajo de 1,2-1,6 metros.

Complementos

Para la realización de tratamientos en circunstancias específicas, los equipos centrífugos pueden disponer de los complementos que se indican en la siguiente tabla:

Limitadores de flujo intercambiables para la regulación del volumen unitario de caldo aplicado	
Limitador sectorial de la pulverización	

Usos y recomendaciones

Tratamientos herbicidas en parterres o céspedes. No apto para tratamientos localizados en alcorques y rodales. Extremar las precauciones para evitar solapes durante la aplicación. Vigilar que el cabezal está bien orientado (paralelo al suelo) y mantenerlo a la distancia conveniente para limitar la contaminación de la calzado y el conjunto de EPIs del aplicador.

PULVERIZADOR DE MOCHILA CON ASISTENCIA DE AIRE



Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot

Descripción

Equipos portátiles de baja capacidad (8-16 litros). Disponen de asistencia de aire impulsado por un ventilador para mejorar la proyección y la penetración de la pulverización. Suministran caudales reducidos (de 0,1 a 1 L/min) regulados habitualmente mediante un limitador intercambiable para el ajuste de la dosis.

Características principales

Están concebidos para el tratamiento de plantas voluminosas de baja o media altura (parterres, setos o árboles de bajo porte). En general generan una pulverización fina o muy fina, permitiendo el empleo de volúmenes de aplicación bajos, pero debiendo extremar las precauciones para evitar la deriva. No tratar si no se dan las condiciones siguientes: humedad >70 %, temperatura <20°C y viento en calma. Los riesgos de exposición del operador son muy elevados por lo que se deberá siempre utilizar los EPIs adecuados.



No son recomendables para el tratamiento de objetivos distanciados más de 5 metros, ya que riesgo de deriva y la falta de uniformidad del tratamiento pueden verse muy acrecentados.

En relación a las mochilas convencionales, suponen mayor coste, más peso, vibraciones y mayores necesidades de mantenimiento.

Usos y recomendaciones

Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbustos, setos y arbolado

Boquillas y presiones recomendadas:

En caso de utilizar boquillas cónicas, operar a la presión de 5 a 12 bar. Mantener una distancia mínima de 40 a 80 cm al objetivo para disponer de un ángulo de proyección de la pulverización suficiente. Adaptar el caudal y la velocidad de avance a la arquitectura y la frondosidad del objetivo (entre 2 y 5 km/h), disminuyendo la velocidad a medida que aumenta la frondosidad del objetivo. Dirigir debidamente la pulverización al objetivo a tratar, extremando las precauciones para evitar la contaminación del suelo y de los elementos de entorno y la formación de deriva.

PULVERIZADOR DE CARRETILLA



Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot

Descripción

Equipos de capacidad media, habitualmente de 50 a 200 litros. Disponen de un depósito (preferiblemente de polietileno), bomba accionada por motor de combustión, regulador de presión, manómetro, filtros de aspiración y de impulsión, agitador hidráulico para la preparación del caldo , manguera flexible y pistola, lanza o barra de pulverización con una o varias boquillas (Foto nn).

Características principales

En relación a las mochilas, presentan ventajas substanciales: más autonomía, menor riesgo de exposición, mayor nivel de ergonomía. Desde la óptica de la calidad de la aplicación, estos equipos permiten un control más preciso del caudal y del tamaño de las gotas de la pulverización, facilitando su adecuación a las necesidades del tratamiento.



Permiten diferentes configuraciones de boquillas lo que posibilita su adaptación a la arquitectura del objetivo (barras horizontales para el tratamiento de césped o parterres, barras verticales para el tratamiento de barreras vegetales, pistolas y lanzas para el tratamiento de arbustos). A pesar de que suelen estar equipados con bombas que permiten presiones muy elevadas, no se recomienda operar en ningún caso por encima de 15 bar.

No son recomendables para el tratamiento de objetivos distanciados más de 4 metros, ya que riesgo de deriva y la falta de uniformidad del tratamiento pueden verse muy acrecentados.

Complementos

En la mayoría de los casos, pueden utilizarse complementos similares a los indicados para los pulverizadores de mochila, siempre que dispongan de las características de robustez y resistencia derivadas de las condiciones de trabajo de las carretillas. En especial, pueden ser acopladas lanzas telescópicas de hasta 9 m de longitud para tratar la copa de árboles de gran altura y también el interior de la corona de las palmeras.

Usos y recomendaciones

Tratamientos de parterres o céspedes

Boquillas y presiones recomendadas:

- Aplicación general: boquillas deflectoras a presiones entre 1 y 2 bar
- Aplicación general: boquillas de abanico estándar, instaladas sobre barra horizontal portátil, con separación de 50 cm entre boquillas y pulverizando a 50 cm del objetivo.
- Aplicación en bandas: boquillas de abanico uniforme a presiones entre 1 y 3 bar.
- Herbicidas: boquillas de reducción de deriva .
- Boquillas de doble abanico si el objetivo es muy frondoso.

Aplicar avanzando en dirección constante y a velocidad de 3 a 5 km/h. En tratamientos localizados, como en el caso de alcorques o pequeños rodales, evitar sobredosificaciones.

Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbustos y setos

Boquillas y presiones recomendadas:

- Boquillas cónicas de turbulencia a presión entre 5 y 12 bar.

Para mejorar la distribución se recomienda utilizar una barra vertical o portaboquillas doble. Adaptar el caudal de las boquillas a la arquitectura del cultivo evitando que se produzca goteo alguno.

Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbolado

Boquillas y presiones recomendadas:

- Boquillas cónicas a presiones entre 5 y 15 bar.

Las carretillas de pulverización no son recomendables para realizar tratamientos en arbolado de más de 5 metros de altura. La utilización de presiones elevadas, superiores a 15 bar, para alcanzar mayores alturas, disminuye el tamaño de las gotas pulverizadas y, consecuentemente, aumenta el potencial de deriva. En tratamientos a alturas superiores se emplearán lanzas o alargaderas. En el caso de tratamientos localizados, como es el caso de bolsones de procesionaria, se utilizará una lanza telescópica.



Tratamientos del picudo en palmeras

Boquillas y presiones recomendadas:

- Boquillas cónicas a presiones comprendidas entre 5 y 12 bar.

Conectar la carretilla a una lanza telescópica o a una ducha de pulverización previamente instalada en el ojo de la palmera y aplicar la dosis prefijada a bajo caudal, evitando el rebose de producto.

PULVERIZADOR DE BARRA






Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot y Santiago Planas de Martí

Descripción

Equipos móviles de capacidad media (habitualmente de 100 - 400 litros), arrastrados o suspendidos por tractor, quad o vehículo adaptado. Sus componentes principales son depósito (preferiblemente de polietileno), bomba accionada por un motor de combustión o por transmisión del vehículo, regulador de presión, manómetro, filtros de aspiración y de impulsión, agitador hidráulico para la preparación del caldo y barra de pulverización con cuatro o más boquillas.

Características principales

Son equipos destinados para el tratamiento de parterres o céspedes en zonas ajardinadas accesibles, amplias y regulares. También existen diseños para el tratamiento de masas continuas regulares como sería el caso de setos y barreras vegetales. Igualmente, les son acoplables pistolas o lanzas de pulverización para el tratamiento de árboles y arbustos aislados. En relación a las mochilas y carretillas presentan ventajas substanciales: mayor autonomía, menor riesgo de exposición del operario y mejor control sobre las dosis aplicadas ya que pueden operar a presión y velocidad constantes.

Complementos

En la mayoría de los casos, a estos equipos les son adaptables los complementos indicados en los casos precedentes.

Usos y recomendaciones

Tratamientos de parterres o céspedes

Boquillas y presiones recomendadas:

- Aplicación general: boquillas deflectoras a presiones entre 1 y 2 bar
- Aplicación general: boquillas de abanico estándar, instaladas sobre barra horizontal portátil, con separación de 50 cm entre boquillas y pulverizando a 50 cm del objetivo.
- Aplicación en bandas: boquillas de abanico uniforme a presiones entre 1 y 3 bar.
- Herbicidas: boquillas de reducción de deriva.
- Boquillas de doble abanico si el objetivo es muy frondoso.

Aplicar avanzando en dirección constante y a velocidad de 4 a 8 km/h en función de las irregularidades del terreno y la estabilidad de la barra.

Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbustos y setos

Boquillas y presiones recomendadas:

- Boquillas cónicas de turbulencia a presión entre 5 y 12 bar.

Para mejorar la distribución se recomienda utilizar una barra vertical o portaboquillas doble. Adaptar el caudal de las boquillas a la arquitectura del cultivo evitando que se produzca goteo alguno.

Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbolado

Boquillas y presiones recomendadas:

- Boquillas cónicas a presiones entre 5 y 15 bar.

En el tratamiento de formas verticales, caso de los setos, tratar siguiendo el contorno a velocidad constante, entre 2 y 6 km/h, en función de la frondosidad del objetivo (a mayor frondosidad menor velocidad). Mantener una distancia de 40 a 70 cm entre las boquillas y el objetivo para asegurar el correcto solape de los chorros cónicos sobre la superficie tratada. Adaptar el caudal de las boquillas a la arquitectura del cultivo evitando que se produzca goteo alguno.

PULVERIZADOR HIDRONEUMÁTICO



Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot

Descripción

Equipos automotrices, arrastrados o montados sobre vehículos, de alta capacidad (400 a 2.000 litros o superior). Sus componentes principales son depósito (preferiblemente de polietileno), asistencia de aire (ventilador axial o centrífugo), deflectores para la orientación del aire, bomba, filtro de aspiración y de impulsión, sistema de agitación para la preparación del caldo y las boquillas.

Características principales



Son equipos destinados al tratamiento de masas vegetativas continuas, como es el caso de los setos o barreras vegetales. La asistencia de aire permite transportar la pulverización a distancias de entre 1 y 5 metros y favorece su penetración en el interior de la vegetación. No se recomienda tratar objetivos situados a más de 5 m de distancia puesto que, a partir de dicha distancia, las pérdidas y el potencial de deriva aumentan notablemente.

Es conveniente que los equipos tengan sectorizados diferentes tramos de boquillas y dispongan de deflectores para adaptar el flujo a la arquitectura del objetivo (altura y frondosidad). Igualmente, los dispositivos para el control de la dosis y de seccionado de los sectores deben estar constantemente bajo control del operario de forma que, si es necesario, pueda interrumpir la pulverización en cualquier momento.

Usos y recomendaciones

Estos equipos no son utilizables en zonas urbanizadas destinadas al uso residencial, industrial y a servicios de diferente índole donde exista el riesgo de contaminar materiales y equipamientos de

uso público, edificaciones y, por descontado, puntos de suministro de agua potable y masas de agua superficiales. Asimismo, debido al ruido emitido por el ventilados, son inhábiles en entornos en los que puedan causar molestias a residentes, transeúntes y usuarios de espacios accesibles al público.

Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbustos y setos y arbolado

Boquillas y presiones recomendadas:

- Boquillas cónicas de turbulencia a presión entre 5 y 15 bar.

En tratamientos de setos, seguir el contorno a velocidad constante, entre 2 y 6 km/h, en función de la frondosidad del objetivo (a mayor frondosidad menor velocidad). En tratamiento de alineaciones de árboles, si es posible tratar por ambas caras, a la misma velocidad indicada para los setos.

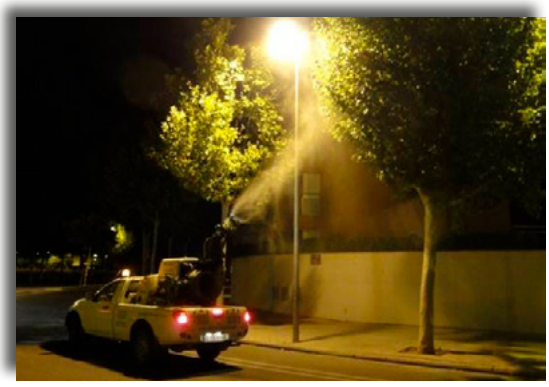
Mantener una distancia de 40 a 70 cm entre las boquillas y el objetivo para asegurar el correcto solape de los chorros cónicos sobre la superficie tratada. Adaptar el caudal de las boquillas y la orientación del flujo de aire a la arquitectura del cultivo evitando que se origine goteo alguno. Si el equipo lo permite, ajustar también el caudal de aire del ventilador a la frondosidad del objetivo. Un caudal de aire excesivo incrementará las pérdidas por deriva.

PULVERIZADORES DE CAÑÓN



Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot

Descripción



Equipos automotrices, arrastrados o montados sobre vehículos, de alta capacidad (400 a 2.000 litros o superior). Sus componentes principales son depósito (preferiblemente de polietileno), asistencia de aire (ventilador centrífugo), cañón o tobera para la orientación del flujo de aire, bomba, filtros de aspiración y de impulsión, sistema de agitación para la preparación del caldo y múltiples emisores (boquillas preferiblemente cónicas o difusores neumáticos).

Características principales

Disponen de largo alcance lo que los hace idóneos en el tratamiento de arbolado de gran porte. No es recomendable tratar objetivos situados a más de 10 m puesto que, en estas circunstancias, las pérdidas y el riesgo de deriva son muy elevados.

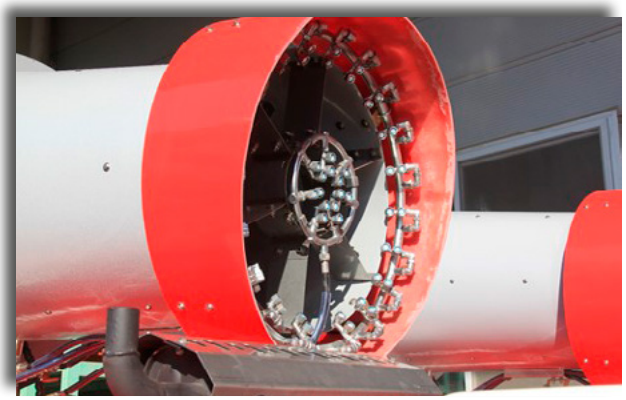
El cañón deber ser articulado, permitiendo su movimiento tanto en el plano vertical como en el horizontal al objeto de focalizar el tratamiento sobre el objetivo, independientemente de su altura y posición respecto al vehículo. Es habitual que los movimientos del cañón estén motorizados y sean controlados desde la cabina del vehículo o desde el exterior mediante un mando tipo *joystick*.

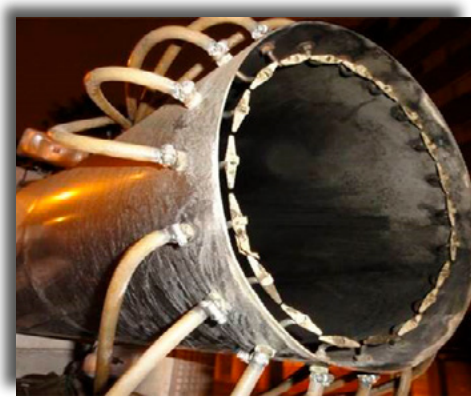
La pulverización puede ser de tipo hidráulico (boquillas) o neumática (difusores).

Usos y recomendaciones

Estos equipos no son utilizables en zonas urbanizadas destinadas al uso residencial, industrial y a servicios de diferente índole donde exista el riesgo de contaminar materiales y equipamientos de uso público, edificaciones y, por descontado, puntos de suministro de agua potable y masas de

agua superficiales. Asimismo, debido al ruido emitido por el ventilador, son inhábiles en entornos en los que puedan causar molestias a residentes, transeúntes y usuarios de espacios accesibles al público.





Tratamientos insecticidas y fungicidas en arbustos y setos y arbolado

Boquillas y presiones recomendadas

- Boquillas cónicas de turbulencia a presión entre 5 y 15 bar.

En tratamientos de setos, seguir el contorno a velocidad constante, entre 2 y 6 km/h, en función de la frondosidad del objetivo (a mayor frondosidad menor velocidad). En tratamiento de alineaciones de árboles, si es posible tratar por ambas caras, a la misma velocidad indicada para los setos.

Mantener una distancia de 2 a 3 m entre la boca del cañón y el objetivo para conseguir la amplitud necesaria del flujo de aire. Adaptar el caudal de las boquillas y la orientación del flujo de aire a la arquitectura del cultivo evitando que se origine goteo alguno. Si el equipo lo permite, ajustar también el caudal de aire del ventilador a la frondosidad del objetivo. Un caudal de aire excesivo incrementará las pérdidas por deriva.

ENDOTERAPIA (INYECCIÓN EN EL TRONCO)



Fotografías: Santiago Planas de Martí y Ferrán Camp Feria-Carot

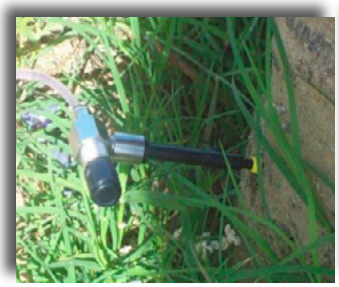
Características principales

Una correcta aplicación endoterápica requiere utilizar equipos con dispositivos de regulación de la dosis para adaptar la concentración como el volumen de líquido inyectado a las condiciones específicas del tratamiento.

Por ello, los equipos de inyección tienen cierta complejidad y disponen de los siguientes componentes principales:

- Depósito dosificador: contiene el preparado a administrar por inyección. Suelen ser desechables, de un solo uso.
- Depósito nodriza: alimenta el dosificador en sucesivas inyecciones.
- Inyector: presuriza el preparado para su traslado al interior del tronco. Se trata de un pistón de accionamiento manual, neumático (aire comprimido) o eléctrico (batería) o, simplemente, de un depósito presurizado.
- Regulador: permite ajustar la presión de inyección a la requerida por el tratamiento.
- Manómetro: permite controlar la presión de inyección. Su rango de lectura puede alcanzar los 8 bar en el caso de equipos que operan a presión elevada.
- Aguja: conduce el producto inyectado al interior del tronco. Su calibre suele estar entre 3 y 9 mm, su longitud es variable y viene determinada por el tipo de tratamiento, normalmente de 25 a 70 mm en árboles comunes y de 200 a 700 mm en palmeras.
- Cánula: facilita la inserción de la aguja en casos especiales. Puede disponer de válvula antiretorno para evitar que se produzcan fugas del producto.







Suelen ser desechables y abandonarse en el lugar de inyección hasta que el propio árbol las expulsa o cicatriza a su alrededor.

Para perforar el tronco en los puntos en los que se inyectará el producto, se puede emplear una máquina taladradora de accionamiento eléctrico. En algunos casos, los equipos de inyección permiten utilizar la propia aguja para perforar el tronco con la ayuda de un martillo o una masa oscilante.

Variantes

En la práctica de la endoterapia puede disponerse de diferentes tipos de equipo, debiéndose elegir en cada caso el más apropiado a las circunstancias concretas.

- Macro infusión. Inyectan volúmenes superiores a 10 ml por punto de inyección a una presión de 0,2 a 2 bar. El tiempo de inyección es prolongado, lo que facilita la distribución del producto en el interior del individuo tratado. La velocidad de inyección deberá adaptarse a la fisiología del árbol, particularmente a su actividad transpiratoria.
- Micro infusión. Inyectan volúmenes inferiores a 10 ml por punto de inyección a una presión de 2 a 8 bar. El tiempo de inyección es reducido y la velocidad de inyección no debe ajustarse a la actividad transpiratoria del individuo tratado pero suelen requerir un mayor número de puntos de inyección. En algunos casos, para facilitar el traslado del producto, se incorpora a la inyección una substancia traslocante.
- Mixtos. Pueden operar indistintamente como micro o macro difusores. Disponen de un controlador electrónico para el ajuste de la presión y el volumen de inyección de acurdo con las características del individuo tratado y los condicionantes operativos.





QUIMIGACIÓN



Fotografías: Ferrán Camp Feria-Carot

La aplicación de productos fitosanitarios a través de la red de riego debe hacerse únicamente en instalaciones que operen en perfectas condiciones y que apliquen el agua de forma por goteo superficial o por subirrigación.

Para evitar riesgos para las personas y el entorno de la zona tratada, deben descartarse totalmente las instalaciones de riego en las que el agua tenga un recorrido aéreo como es el caso del riego superficial, la aspersión y la microaspersión.

Descripción

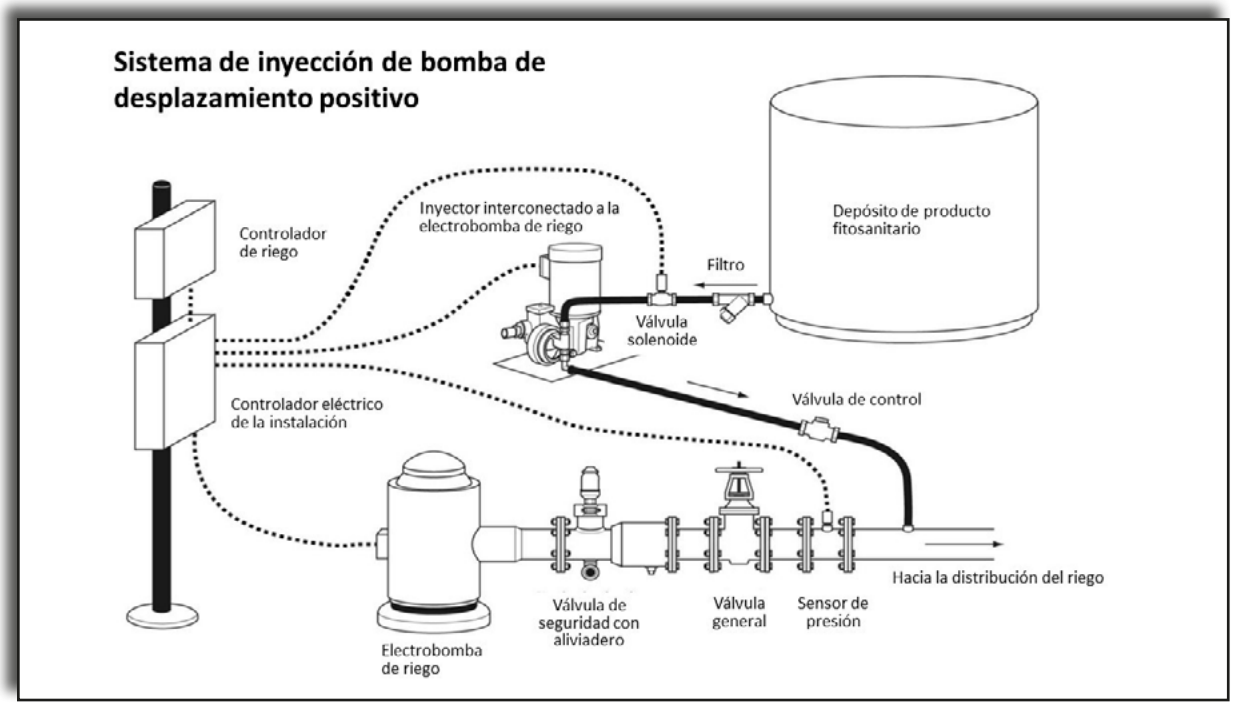
La práctica de la quimigación requiere de instalaciones de riego diseñadas para tal fin, constituidas por materiales resistentes a los productos fitosanitarios a aplicar. Los principales elementos del sistema de quimigación son el depósito o contenedor del producto, la bomba inyectora y los dispositivos de seguridad antiretorno.

El depósito almacena el producto fitosanitario, habitualmente concentrado. Es conveniente que disponga agitador para mantener la concentración de la solución o la suspensión a inyectar.

Los inyectores suelen ser peristálticos de tipo Venturi, accionados por la presión de la línea principal de riego o, preferentemente, bombas eléctricas, mucho más precisas en la dosificación del producto. Existen bombas inyectoras proporcionales al flujo del sistema de riego que ajustan automáticamente el caudal de inyección al de la línea principal de riego, asegurando que el tratamiento se realiza a la concentración constante prevista.

Los dispositivos de seguridad están destinados a prevenir la contaminación del agua de la que se abastece la instalación por reflujo de los productos aplicados y a prevenir la aplicación de dosis excesivas que originarían daños a las plantas o la contaminación de la zona tratada. Se trata

normalmente de válvulas antiretorno instaladas en el punto de abastecimiento de agua y a la impulsión de la bomba inyectora, en las proximidades del punto de inyección a la línea principal de riego. También es frecuente la instalación de automatismos que permiten interrumpir la inyección en el caso que la instalación deje de funcionar correctamente, por ejemplo, en el caso de detención no prevista de la bomba o de una súbita pérdida de presión en la línea de riego.



Fuente: California Department of Pesticide Regulation

Mantenimiento

Después de cada aplicación se limpiará el depósito, la bomba y la línea de inyección. Con este fin, se empleará agua sin tratar para evitar la formación de precipitados de los productos aplicados y se purgaran todas las líneas por las que han circulado los productos manteniendo en funcionamiento la bomba principal hasta su eliminación. En ningún caso deberán producirse vertidos fuera de la zona tratada.

ISBN 978-84-491-1566-0

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

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