

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS AGUACATE

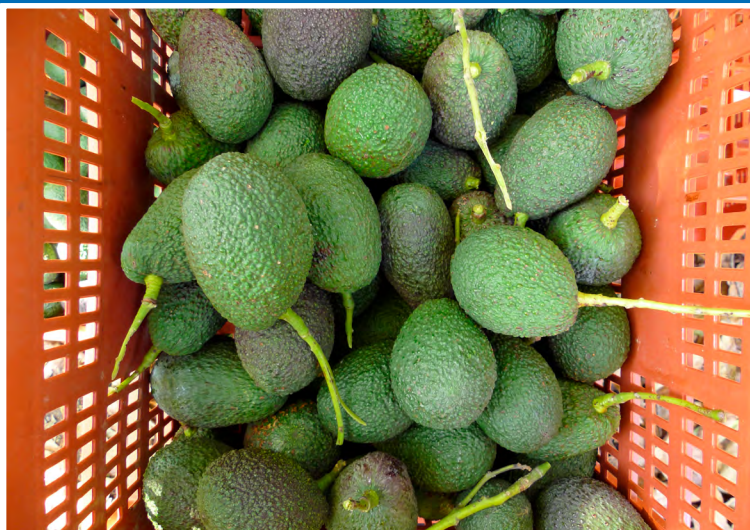


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

AGUACATE

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS



Madrid, 2021

AGRADECIMIENTOS

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

Coordinadores

Ángel Martín Gil
S. G. de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

Gregoria Aranda Aranda
Departamento de Sanidad Vegetal. Delegación de Málaga
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía

Colaboradores

Entomología, patología y malherbología

Ana Isabel Espino de Paz
Laboratorio de Sanidad Vegetal
Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca de Canarias

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

Anselmo Ramos Luis
Servicio de Sanidad Vegetal
Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de Canarias

Carlos J. López Herrera
Instituto de Agricultura Sostenible
CSIC Córdoba

Emilio J. García García
Dpto. Sanidad Vegetal. Delegación de Málaga. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
Junta de Andalucía

Iñaki Hormaza Urroz
Inst. de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora"
CSIC Málaga

Jorge González Fernández
Inst. de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora"
CSIC Málaga

José M^a Farré Massip
Investigador jubilado de la Junta de Andalucía

José Miguel Vela López
Laboratorio de Entomología Agrícola
Centro IFAPA de Churriana

Juan Ramón Boyero Gallardo
Laboratorio de Entomología Agrícola
Centro IFAPA de Churriana

Luis Oscar Aguado Martín
Investigador Asociado al Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La mayora". CSIC Málaga

María Dolores Alcázar Alba
Lab. de Producción y Sanidad Vegetal de Almería. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
Junta de Andalucía

María Eva Wong Creus
Laboratorio. de Entomología Agrícola
Centro IFAPA de Churriana

Pedro del Estal Padillo
ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas
Universidad Politécnica de Madrid

General

Alicia López Leal
S. G. de Residuos
Min. para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

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

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

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

Ricardo Gómez Calmaestra
S.G. de Biodiversidad y Medio Natural
Min. para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

Fotografías Generales: Gregoria Aranda Aranda (Portada, Portadilla, Índice, Capítulos 2, 3, 6 y Fotografía Pág. 105), Salvador Feo García (Capítulos 1 y 5), Anselmo Ramos Luis (Capítulo 4 y Anexo I), Alicia Sastre García (Anexo II), Javier Navarro Sánchez (Fotografías Págs. 104 y 109)



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

Edita:

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

Diseño y maquetación: S.G. de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal (MAPA)

Impresión y encuadernación: Kenaf, S.L.

NIPO: 003-21-062-0 (papel)
NIPO: 003-21-063-6 (línea)
ISBN: 978-84-491-1575-2
Depósito Legal: M-9741-2021

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.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



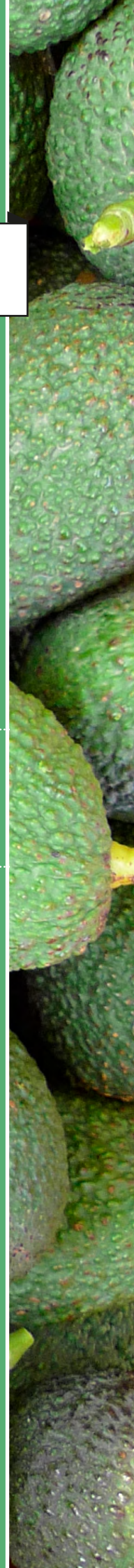
ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ASPECTOS GENERALES	9
3. PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS	13
4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ZONAS DE PROTECCIÓN	17
5. LISTADO DE PLAGAS	21
6. CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS	25
ANEXO I. Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección.....	35
ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección	39
ANEXO III. Fichas de plagas	43



1

INTRODUCCIÓN





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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



ASPECTOS GENERALES





Aspectos generales de la Gestión Integrada de Plagas

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

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

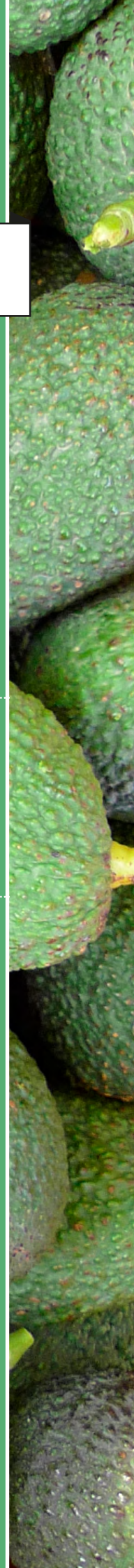
Además se tomarán las medidas oportunas para afectar lo menos posible a la biodiversidad, protegiendo la flora y la fauna en las inmediaciones de las parcelas. Las aplicaciones se realizarán con el equipo necesario y las condiciones climáticas adecuadas, evitando el viento en exceso para reducir el riesgo de deriva, las temperaturas elevadas que incrementan la evaporación de las gotas y los días con riesgo de lluvia, que podría lavar el producto.

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

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

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

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





Principios para la aplicación de la Gestión Integrada de Plagas

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

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



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

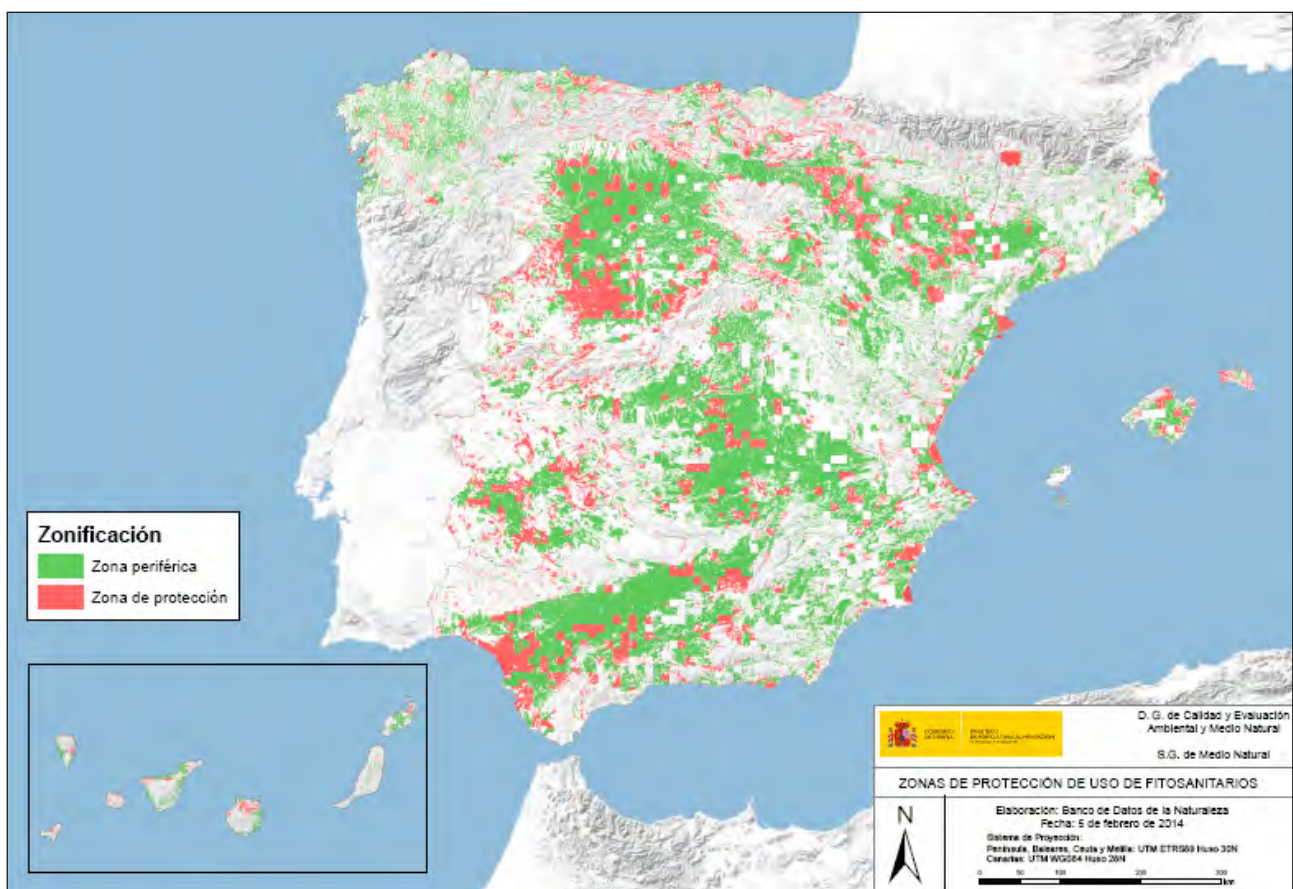




Medidas específicas para zonas de protección

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

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



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

Consulta a través de SIGPAC

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

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

Medidas a aplicar

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

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



1



2

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

LISTADO DE PLAGAS





ARTRÓPODOS

<i>Oligonychus perseae</i> Tuttle, Baker & Abbatiello (ÁCARO CRISTALINO DEL AGUACATE).....	27	45
<i>Oligonychus punicae</i> Hirst (ARAÑA MARRÓN DEL AGUACATE).....	27	49
<i>Protopulvinaria pyriformis</i> Cockerell (COCHINILLA PIRIFORME).....	28	53
<i>Nipaecoccus nipae</i> Maskell (COCHINILLA ESPINOSA DEL AGUACATE).....	28	57
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouché (TRIPS).....	29	61
<i>Linepithema humile</i> Mayr, <i>Lasius grandis</i> Forel y <i>Pheidole pallidula</i> Nylander (HORMIGAS).....	29	65

ENFERMEDADES

<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands. (TRISTEZA O PODREDUMBRE DE LA RAÍZ).....	30	69
<i>Rosellinia necatrix</i> Prill (PODREDUMBRE BLANCA DE LA RAÍZ).....	31	75
<i>Capnodium</i> sp. (NEGRILLA).....	32	79
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz. (ANTRACNOSIS).....	32	83
<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke & Berthold y <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. (VERTICILOSIS, MARCHITEZ).....	32	87
Especies de hongos de la familia Botryosphaeriaceae (MUERTE REGRESIVA O SECA DE RAMAS DE AGUACATE).....	33	91
<i>Sphaceloma perseae</i> Jenk (ROÑA DEL AGUACATE).....	33	97
Avocado sunblotch viroid o Sun-Blotch [ASBV] (MANCHADO SOLAR).....	33	101

VEGETACIÓN ARVENSE

Gestión integrada de la vegetación arvensa en el cultivo de aguacate	34	
Dicotiledóneas anuales: <i>Anacyclus clavatus</i> Pers. (MAGARZA), <i>Bidens pilosa</i> L. (SAETILLA), <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus (BOLSA DE PASTOR), <i>Chenopodium album</i> L. (CENIZO, BLEDO BLANCO), <i>Conyza</i> spp. (CONIZA, PINICO), <i>Erodium cicutarium</i> L. (L'Hér) (AGUJA DE PASTOR), <i>Erodium mostachum</i> L. (L'Hér) (ALMIZCLERA), <i>Fumaria capreolata</i> L. (FUMARIA), <i>Fumaria officinalis</i> L. (CONEJITO), <i>Galium aparine</i> L. (LAPA, AMOR DEL HORTELANO), <i>Lactuca serriola</i> L. (LECHUGA SILVESTRE), <i>Mercurialis annua</i> L. (MERCURIAL), <i>Oxalis corniculata</i> L. (ALELUYA), <i>Polygonum aviculare</i> L. (CENTINODIA), <i>Portulaca oleracea</i> L. (VERDOLAGA), <i>Sinapis arvensis</i> L. (JARAMAGO), <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill. (CERRAJA), <i>Sonchus oleraceus</i> L. (CERRAJÓN), <i>Urtica urens</i> L. (ORTIGA).....	34	110
Dicotiledóneas plurianuales: <i>Convolvulus arvensis</i> L. (CORREHUELA), <i>Malva neglecta</i> Wallr. (MALVA ENANA), <i>Malva sylvestris</i> L. (MALVA COMÚN), <i>Oxalis pes-caprae</i> L. (VINAGRERA, OMBLIGITO), <i>Parietaria officinalis</i> L. (=P. judaica) (HIERBA DEL MURO, PARIETARIA), <i>Phytolacca americana</i> L. (HIERBA CARMÍN), <i>Ricinus Communis</i> L. (RICINO), <i>Rumex crispus</i> L. (ACEDERA), <i>Rumex obtusifolius</i> L. (ROMAZA), <i>Solanum nigrum</i> L. (TOMATE O TOMATILLO DEL DIABLO).....	34	116
Gramíneas anuales: <i>Avena sterilis</i> L. (AVENA LOCA), <i>Bromus diandrus</i> Roth. (CEBADILLA), <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (DIGITARIA), <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. (PATA DE GALLO), <i>Lolium rigidum</i> Gaudin (VALLICO), <i>Phalaris minor</i> Retz. (ALPISTE BRAVÍO) <i>Setaria</i> spp. (ALMOREJO, AMOR DEL HORTELANO).....	34	120
Gramíneas plurianuales: <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (GRAMA), <i>Hordeum murinum</i> L. (CEBADILLA), <i>Poa annua</i> L. (ESPIGUILLA), <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (CAÑOTA, SORGO).....	34	123
Ciperáceas: <i>Cyperus rotundus</i> L. (CASTAÑUELA, JUNCIA).....	34	125



***CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN
INTEGRADA DE PLAGAS***





Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Oligonychus perseae (ÁCARO CRISTALINO DEL AGUACATE)</p>	<p>En la península: Entre mayo y noviembre muestrear como mínimo 30 hojas/10 árboles del último brote maduro Contar el número de formas móviles de los nidos adosados al lado apical del segundo seminario izquierdo del envés de cada hoja (ver foto nº 4 en ficha correspondiente) En las Islas Canarias: Muestrear 10 hojas por árbol en un 5 % de los árboles de la parcela, se anotarán las hojas con daño En ambos casos, en la cubierta vegetal, prestar especial atención a las plantas que pueden ser reservorio del ácaro cristalino</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecer la fauna auxiliar utilizando las siguientes especies como cubierta vegetal: <i>Oxalis corniculata</i>, <i>Galium aparine</i> y gramíneas en general • Manejo de la cubierta vegetal y siembra de plantas que proporcionen polen, por ejemplo maíz, para favorecer a los depredadores 	<p>En la península: Con riesgo de defoliación se recomienda tratar cuando se supere el promedio de 8 formas móviles en el segundo seminario (equivalentes a 100 f.m./hoja) En las Islas Canarias: <25 % de hojas afectadas: Tratamiento por focos Entre 25 y 50 %: Realizar sueltas >50 %: tratar toda la parcela</p>	<p>Medios biológicos Favorecer la presencia de fauna auxiliar: Ácaros Fitoseidos: <i>Euseius stipulatus</i>, <i>Neoseiulus californicus</i> y <i>Euseius scutalis</i>. También destacan varias especies de insectos depredadores (neurópteros, coccinélidos y antocóridos)</p>	<p>Se recomienda restringir todo lo posible la realización de tratamientos para no afectar las poblaciones de auxiliares Tratar sólo cuando los nidos estén realmente ocupados y haya defoliación que produzca quemaduras en los frutos 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</p>
<p>Oligonychus puniceae (ARAÑA MARRÓN)</p>	<p>Se observarán las hojas nuevas con síntomas, contabilizando los ácaros vivos y valorando su evolución y expansión En otoño observación de los márgenes de la parcela, especialmente árboles polvorientos, con negrilla y zonas más soleadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preservar la fauna auxiliar autóctona, fundamentalmente depredadores, ácaros fitoseidos • Retirar las partes vegetativas afectadas 	<p>De momento no está definido, generalmente no hace falta intervenir</p>	<p>Medios biológicos La fauna auxiliar autóctona ejerce un control satisfactorio: Ácaros fitoseidos del género <i>Euseius</i>, <i>Amblyseius</i> y <i>Galendromun</i> y coleópteros del género <i>Stethorus</i> Medios físicos Realizar lavados con agua a presión para bajar poblaciones</p>	<p>Se recomienda restringir todo lo posible la realización de tratamientos para no afectar las poblaciones de auxiliares Tratar sólo de forma puntual y localizada 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</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Protopulvinaria pyriformis (COCHINILLA PIRIFORME)</p>	<p>Observación de las zonas más favorables para su desarrollo (protegidas y polvorientas) Contabilizar las formas móviles en las hojas nuevas con síntomas, valorando su evolución y expansión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preservar la fauna auxiliar autóctona, fundamentalmente himenópteros parasitoides y depredadores generalistas • Favorecer una buena aireación mediante podas de limpieza y vigilancia de los setos o cortavientos • Abonado equilibrado • Control de hormigas mediante cebos o tratamientos al suelo 	<p>No hay un umbral definido Generalmente no hace falta intervenir, si fuera necesario, se haría en el momento de mayor número de formas sensibles (estadios ninfales o juveniles)</p>	<p>Medios biológicos Existe un considerable índice de parasitismo natural: Himenópteros del género <i>Metaphycus</i> (<i>M. stanleyi</i>, <i>M. swirskii</i> y <i>M. dispar</i>), y <i>Microterys flavus</i> Depredadores: destacamos al Coleóptero <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Preservar la fauna auxiliar autóctona Medios físicos Realizar lavados (pulverizaciones) con agua templada y solución jabonosa</p>	<p>Tratar únicamente los focos, es muy importante que la maquinaria esté bien calibrada y que pueda dar suficiente presión para mojar bien las hojas 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</p>
<p>Nipaeococcus nipae (COCHINILLA ESPINOSA DEL AGUACATE)</p>	<p>Seguimiento visual de los árboles, con especial vigilancia de la cara sur de los mismos Observar de forma minuciosa el envés de las hojas y ramas Detectar la plaga antes de que el daño sea manifiesto facilita su control Realizar una especial vigilancia de las plantas procedentes de viveros y del material vegetal para injerto, así como de las otras plantas susceptibles que pueda haber por la parcela</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Podar las ramas fuertemente atacadas • Establecer plantas en bordes de parcelas que favorezcan el desarrollo de fauna auxiliar • Evitar excesos de abonos nitrogenados • Evitar el uso de aguas salinas, control de la fertirrigación • Control de las hormigas 	<p>No hay umbral definido El control se debe realizar una vez detectado el foco (estados inmaduros), ya que tiene una tasa de multiplicación muy alta</p>	<p>Medios biológicos Preservar los enemigos naturales locales Medios físicos Ha mostrado cierta eficacia la aplicación de solución jabonosa</p>	<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Heliothrips haemorrhoidalis (TRIPS)	<p>En la península: Observación de las zonas más protegidas de árbol (partes más sombreadas y zona interna) que son las más favorables para su desarrollo Valoración de la evolución y expansión</p> <p>En las Islas Canarias: Muestrear 10 hojas por árbol en un 5 % de los árboles de la parcela, se anotarán las hojas con daño</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mantener una buena ventilación de los árboles Podas de aclareo para eliminar las partes dañadas 	<p>En la península: De momento no está definido, generalmente no hará falta intervenir</p> <p>En las Islas Canarias: <30 % de hojas afectadas: Control por focos >30 %: Control generalizado</p>	<p>Medios biológicos Trips (<i>Aeolothrips fasciatus</i>, <i>Aelothrips intermedium</i> y <i>Franklinothrips megalops</i>), antocoridos y miridos, así como el himenóptero parasitoide <i>Tripobius semiluteus</i> Preservar la fauna auxiliar autóctona</p>	<p>Cuando sea necesario tratar los focos, procurando mojar bien las partes internas 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</p>
Linepithema humile, Lasius grandis y Pheidole pallidula (HORMIGAS)	Observación visual	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar los brotes afectados por los insectos que segrean melaza Podar las ramas más bajas para que no toquen el suelo Dejar cubierta natural hasta que semille, para favorecer la aparición de otras hormigas granívoras que compitan con estas especies y las desplacen Destruir hormigueros 	<p>No está definido Valorar la concurrencia e interacción entre cochinillas y hormigas y actuar cuando se considere que interfieren contribuyendo al incremento poblacional de las plagas</p>	<p>Medios físicos Encalar el tronco y colocarles anillos de protección que impidan la subida</p>	<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Phytophthora cinnamomi (TRISTEZA, PODREDUMBRE DE CUELLO Y RAÍZ)</p>	<p>Observación visual de síntomas en la copa de los árboles</p> <p>Cuando se sospeche su presencia, observar en el ruedo (zona de suelo que viene delimitada por la proyección de la copa alrededor del tronco), el estado de las raíces primarias (absorbentes), si aparecen de color oscuro y quebradizas, se puede pensar que está afectado por el hongo</p> <p>Confirmar diagnóstico en laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Con los restos de poda triturados y enmiendas orgánicas, crear una capa de materia orgánica para favorecer desarrollo radicular • Evitar los movimientos de tierras que provengan de áreas afectadas y controlar la tierra que queda adherida a los aperos y botas • Establecer las nuevas plantaciones en tierras ligeras, realizar solarización, utilizar plantones certificados, sanos y tolerantes, utilizar micorizas para favorecer el desarrollo radicular • En las plantaciones ya establecidas controlar el riego, podar los árboles afectados y aislarlos con una barrera seca, mejorar el drenaje, no labrar el ruedo, si el ataque es muy intenso, arrancar el árbol con todas sus raíces y quemarlo 	<p>Presencia de un árbol afectado</p>	<p>Medios biológicos Favorecer la acción antagonista de los microorganismos naturales del suelo, <i>Langermannie</i> sp., <i>Mortierella</i> spp, <i>Myrothecium roridum</i>, <i>Trichoderma</i> spp.</p> <p>Medios físicos Aislar los árboles enfermos con una barrera seca</p>	<p>Las aplicaciones deben efectuarse en periodo de crecimiento activo de la planta</p> <p>Se recomienda un programa de 2-3 tratamientos foliares anuales cada 2 ó 3 meses de abril a octubre</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Rosellinia necatrix (PODREDUMBRE BLANCA DE LA RAIZ)</p>	<p>Observación visual de síntomas en la copa de los árboles</p> <p>Cuando se sospeche su presencia, observar en el estado el estado de las raíces más gruesa y base del tronco</p> <p>Confirmar diagnóstico en laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> Evitar los movimientos de tierras que provengan de áreas afectadas y controlar la tierra que queda adherida a los aperos y botas Establecer las nuevas plantaciones en tierras ligeras, con poca tendencia al encharcamiento, que no hayan estado afectadas por el hongo No realizar la plantación de plántones inmediatamente después de un desmonte o del arranque de alguna otra especie leñosa o herbácea que sea sensible a este hongo Control de la sanidad de las plantas procedentes de vivero En las ya establecidas controlar riego y destruir los árboles afectados En árboles con síntomas iniciales de la enfermedad, descubrir las raíces afectadas, para quedar expuestas a la radiación solar Realizar una zanja bastante profunda alrededor del árbol afectado No labrar el ruedo Para reposición de árboles enfermos, disponer de portainjertos tolerantes a <i>R. necatrix</i> Realizar solarización. Esto no erradica el hongo, se recomienda repetir el tratamiento cada dos años 	<p>Presencia de un árbol afectado</p>	<p>Medios biológicos</p> <p>Favorecer la acción antagonista de los microorganismos naturales del suelo, <i>Langermannia</i> sp., <i>Mortierella</i> sp., <i>Myrothecium roridum</i>, <i>Trichoderma</i> spp.</p> <p>Medios físicos</p> <p>Aislar los árboles enfermos con una barrera seca</p>	<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Capnodium sp. (NEGRILLA)	Observación de los árboles, sobre todo con frutos, que tengan presencia de insectos secretores de melaza	<ul style="list-style-type: none"> Realizar podas de aireación, así como de limpieza para eliminar las ramas afectadas 	No está definido Es una enfermedad secundaria, no suele ser necesario la aplicación de medios químicos	Medios físicos Pulverización con agua jabonosa	No suele ser necesario el uso de medios químicos para controlar esta enfermedad En situaciones excepcionales 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
Colletotrichum gloeosporioides (ANTRACNOSIS)	Observación para la detección de síntomas Estar especialmente alerta cuando se combinan humedad relativa alta y frutos receptivos	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la parcela limpia de restos vegetales y frutos caídos para evitar la propagación del hongo Realizar poda de aclareo para mayor luminosidad y aireación, eliminando las ramas afectadas y sellando las heridas En postcosecha, no superar temperaturas de 24 °C 	No está definido No suele ser necesario la aplicación de medios químicos	Medios biológicos No existen alternativas, para uso en campo Experimentalmente se ha demostrado que el tratamiento de los frutos en pre y postcosecha con aislamientos de <i>Bacillus</i> sp. y <i>Pseudomonas</i> sp., reduce o retarda el desarrollo de la antracnosis en almacenamiento	Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
Verticillium albo-atrum y Verticillium dahliae (VERTICILOSIS, MARCHITEZ)	Observación visual de síntomas en la copa de los árboles Cuando se sospeche su presencia, hacer un corte transversal de las ramas afectadas para observar la coloración de los vasos Confirmar diagnóstico en laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> Establecer las nuevas plantaciones en tierras que no hayan tenido otras plantas susceptibles (olivar, almendra...) No intercalar en la parcela cultivos susceptibles a este patógeno Plantar en suelos con buen drenaje y usar patrones mexicanos Podar y destruir el material afectado (ramas o árboles completos) 	Presencia	Medios biológicos Se está trabajando con <i>Trichoderma harzianum</i> , momentos y dosis de aplicación	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

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p>Hongos de la familia Botryosphaeriaceae (MUERTE REGRESIVA O SECA DE RAMAS DE AGUACATE)</p>	<p>Observación visual de síntomas en la copa de los árboles Estar especialmente alerta cuando se combinan humedad relativa alta (mayor de 80 %) y frutos receptivos, condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad Confirmar diagnóstico en laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> No incorporar al suelo los restos de ramas secas procedentes de árboles enfermos obtenidas del aclareo en los meses de julio a septiembre, estos restos se deben de apilar y quemar Aplicar una pasta cicatrizante a las heridas de poda, injertos, anillado, así como si se realiza inyección al tronco Sanear y cortar toda la zona afectada, procediendo posteriormente a la quema de los restos 	<p>Presencia Condiciones favorables para el desarrollo del hongo Humedad relativa alta (mayor de 80 %) y frutos receptivos</p>		<p>Aplicación de fungicidas de contacto en las heridas de poda o aclareo a la salida del invierno y en verano 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</p>
<p>Sphaceloma perseae (ROÑA DEL AGUACATE)</p>	<p>Realizar observaciones visuales para la detección de síntomas Identificación de parcelas con antecedentes de daños y presencia de trips Monitoreo de la humedad relativa, ya que humedades relativas altas (60-80 %) favorecen el desarrollo del hongo</p>	<ul style="list-style-type: none"> Eliminación de frutos afectados Eliminación de ramas secas Realizar podas adecuadas para mejorar la ventilación y entrada de luz Recolección en su debido momento, antes de que el fruto caiga al suelo Control de trips (medidas establecidas en la ficha correspondiente a <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouché (TRIPS) 	<p>No hay umbral definido Realizar el tratamiento, en parcelas con antecedentes de la enfermedad y con registros de humedades relativas altas El momento adecuado de aplicación sería en prefloración (estado de alcachofa), floración y cuajado</p>		<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p>Sun-Blotch (MANCHA SOLAR)</p>	<p>Observación de los árboles decaídos, menos desarrollados, con frutos sintomáticos El rayado y las manchas son síntomas fiables para el diagnóstico de la enfermedad</p>	<ul style="list-style-type: none"> Para las nuevas plantaciones utilizar plantón sano y certificado Aislamiento y eliminación de los árboles enfermos que son los factores de diseminación de la enfermedad Ante la sospecha de infección, no podar o podar con moderación y desinfectar las herramientas entre cada árbol 	<p>Presencia</p>		<p>No existen tratamientos curativos</p>

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

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
<p>Dicotiledóneas anuales: <i>Anacyclus clavatus</i> <i>Bidens pilosa</i> <i>Capsella bursa-pastoris</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Conyza</i> spp. <i>Erodium cicutarium</i> <i>Erodium mostachum</i> <i>Fumaria capreolata</i> <i>Fumaria officinalis</i> <i>Galium aparine</i></p>	<p>Debe tenerse en cuenta el posible efecto beneficioso de la cubierta vegetal para el control de plagas, la presencia de polinizadores u otros aspectos positivos como el control de la erosión y la mejora estructural del suelo, en estos casos esta vegetación no se considera perjudicial y se deberá realizar un mantenimiento más que un control de la misma</p> <p>El seguimiento debe ser muy exhaustivo sobre todo durante los cuatro primeros años de la plantación</p> <p>Tener en cuenta el historial de la parcela, con especial atención, en el caso de emplear herbicidas, a la evolución de la eficacia obtenida, resistencia y fitotoxicidad</p> <p>Observación visual de la parcela, realizando un recorrido homogéneo de la misma, diferenciando la zona situada bajo la copa de los árboles, de las calles</p> <p>A la hora de valorar el riesgo y realizar un seguimiento de esta vegetación, poner especial atención a <i>Bidens pilosa</i>, <i>Rumex crispus</i>, <i>Solanum nigrum</i>, <i>Chenopodium álbum</i>, <i>Ricinus communis</i> y <i>Sonchus oleraceus</i> ya que pueden constituir reservorios del ácaro cristalino. La presencia de estas especies, coincide con el periodo de presencia del ácaro en el árbol (entre mayo y diciembre según las zonas y las condiciones climáticas)</p> <p>Identificar el estado fenológico de la mala hierba no deseada, para determinar el método de control más adecuado, así como el momento idóneo para intervenir</p>	<p>Es complejo determinar la densidad de hierbas que indican que es necesaria una actuación, ya que depende de varios factores, edad de la plantación, pendiente, densidad, diseño de la plantación, calidad del suelo, etc., por ello en cada caso se determinará la densidad a partir de la cual se deberá actuar</p> <p>En las plantaciones de menos de cuatro años la competencia de la flora arvense es muy alta, debido a que el aguacate tiene raíces muy superficiales y débiles</p> <p>En general, el momento de mayor sensibilidad de la hierba, se produce en los primeros estadios de su desarrollo</p> <p>Es recomendable actuar antes de la floración de la vegetación arvense, para evitar la producción de una gran cantidad de semillas</p>	<p>En ningún caso se deben realizar labores en la línea de plantación</p> <p>Mantener una cubierta orgánica (con restos de poda libres de patógenos, hierbas cortadas, etc.) o inorgánica con plásticos, ayuda a mantener la línea de plantación sin hierbas en la etapa más crítica para los árboles. Otra forma de mantenerla libre de vegetación puede ser por medios mecánicos con cortadora manual</p> <p>En las plantaciones adultas conducir los árboles en forma baja, dejando crecer las ramas por encima de 25-30 cm del suelo</p> <p>En las calles, tanto en plantaciones jóvenes como adultas se pueden realizar en primavera y verano, desbroces mecanizados, o a pie con motodesbrozadora</p> <p>Manejo equilibrado de los fertilizantes y riego de acuerdo a los momentos y necesidades del cultivo</p> <p>Evitar la entrada de semillas en la parcela mediante la maquinaria, el ganado, el agua de riego o los estiércoles</p>	<p>Realizar los tratamientos en los primeros estadios de desarrollo con el fin de actuar cuando la vegetación muestra mayor sensibilidad</p> <p>Dadas las características del sistema radicular del aguacate, las aplicaciones de herbicidas autorizados pueden presentar los inconvenientes de ser fitotóxicos aunque no se mojen las hojas</p> <p>Tratar de evitar la aparición de resistencias diversificando al máximo los medios de control utilizados, alternar herbicidas con distintos modos de acción y aplicar los principios de gestión de poblaciones resistentes</p> <p>Se podrán utilizar los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</p>
<p>Gramíneas anuales: <i>Avena sterilis</i> <i>Bromus</i> spp. <i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Echinochloa crus-galli</i></p>				
<p>Gramíneas pluri-anales: <i>Cynodon dactylon</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Sorghum halepense</i></p>				
<p>Ciperáceas: <i>Cyperus rotundus</i></p>				

ANEXO I

Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección





Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección

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

1. Especies protegidas y Red Natura 2000

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

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

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

VU= número de especies catalogadas "Vulnerables"

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

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

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

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

Para la Península y Baleares:

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

Para Canarias:

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

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

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

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

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

2. Usos del suelo

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

3. Parcelas SIGPAC

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

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

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

4. Humedales

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

ANEXO II

Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección





Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección.

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

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

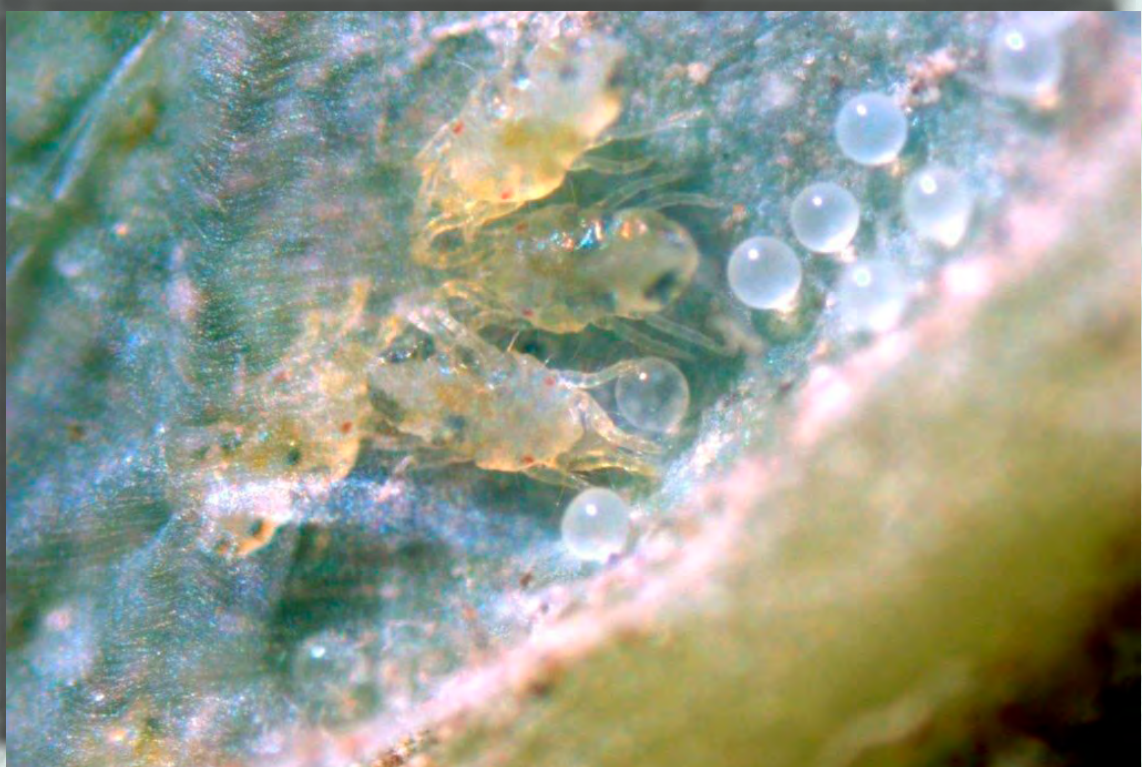
2. Flora

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

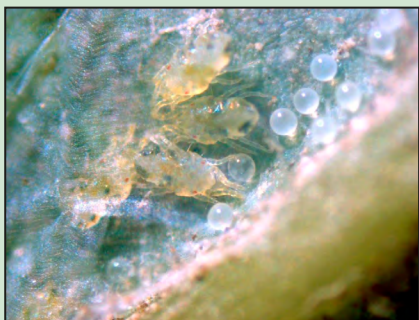
ANEXO III

Fichas de plagas





Oligonychus perseae Tuttle, Baker & Abbatiello (ÁCARO CRISTALINO DEL AGUACATE)



1. Huevos y formas móviles



2. Detalle de un nido



3. Daño en hoja



4. Muestreo: Recuento de formas móviles en los nidos junto al lado apical del segundo seminervio izquierdo del envés de la hoja



5. Ácaros depredadores (*Euseius stipulatus*)



6. Larva de neuróptero *Conwentzia psociformis*

Fotografías: José Ramón Boyero Gallardo (1 y 5), José Miguel Vela López (2 y 4), María Eva Wong Creus (3 y 6)

Descripción

Este ácaro tetraníquido está presente en todas las áreas de cultivo de aguacate de nuestro país y actualmente es la única plaga importante que le afecta. El huevo es esférico de color blanquecino; tras la eclosión pasa por las fases de larva, protoninfa y deutoninfa hasta alcanzar el estado adulto donde se aprecia un claro dimorfismo. El macho es de forma aperada, amarillento con algunas manchas oscuras. La hembra es de color similar, algo mayor y más redondeada; según la temperatura es capaz de poner entre 21 y 46 huevos. En condiciones óptimas emplea aproximadamente 12 días en pasar de huevo a adulto.

Coloniza el envés de la hoja, donde se agrupa formando colonias de varios individuos de diferentes edades protegidos por una tela densa, bajo la que se alimenta produciendo manchas necróticas. Cuando agotan el recurso disponible, abandonan el nido y forman uno nuevo. Estos nidos, redondeados y de aproximadamente 4 mm², le ayudan a protegerse de las condiciones ambientales y de los depredadores. No se han encontrado preferencias por determinadas zonas en el árbol.

En nuestras condiciones muestra un único periodo de actividad anual que dura aproximadamente 4 meses, cuyo inicio varía entre mayo y septiembre, según las zonas y las condiciones climáticas. Las temperaturas elevadas y la baja humedad le afectan negativamente.

Síntomas y daños

Provoca daños muy evidentes en el envés de las hojas ya maduras. Este daño consiste en la aparición de numerosas manchas que inicialmente se sitúan junto a los nervios central y secundarios, pero que alcanzan también las zonas internerviales cuando el nivel de ataque es

mayor. Los nidos recién colonizados producen una mancha de color verde, tornando a marrón o incluso negro conforme el tejido necrosado envejece. Estas manchas pueden llegar a traslucirse en el haz. La tela que protege los nidos refleja la luz, facilitando su localización.

La necrosis de los tejidos reduce la capacidad fotosintética de la hoja y, en ataques severos, provoca su caída, lo que puede producir quemaduras en los frutos. La defoliación es especialmente relevante en Canarias, aunque aparece de forma habitual cuando coinciden densidades elevadas con condiciones de estrés hídrico. La variedad Hass es más susceptible que Fuerte, Lamb Hass o Bacon. Este ácaro no ataca al fruto.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

A la hora de realizar el seguimiento y estimar el riesgo para el cultivo hay que tener en cuenta las diferentes condiciones climatológicas en la península y en las Islas Canarias.

En las condiciones de cultivo peninsular, para establecer el nivel de densidad de plaga es necesario elegir al azar un mínimo de 30 hojas del último brote maduro (primavera - otoño) tomadas de al menos 10 árboles. Con ayuda de un cuentahílos, se hará el recuento del número de formas móviles presentes en los nidos adosados al lado apical del segundo seminervio izquierdo del envés de la hoja (ver foto nº4). El periodo de muestreo será el comprendido entre mayo y noviembre.

En las Islas Canarias el seguimiento se realiza muestreando 10 hojas por árbol en un 5 % de los árboles de la parcela, se anotarán las hojas con daño.

Como complemento al muestreo en el árbol, en la cubierta vegetal, se prestará especial atención a las principales especies que pueden constituir reservorios del ácaro, en la zona peninsular *Biden pilosa*, *Rumex crispus*, *Solanum nigrum* y en las Islas Canarias *Chenopodium álbum*, *Sonchus oleraceus* y *Ricinus communis*.

Medidas de prevención y/o culturales

La presencia de las siguientes especies en la cubierta vegetal favorece la presencia de enemigos naturales: *Oxalis corniculata* (aleluya), *Galium aparine* (amor de hortelano) y gramíneas en general. La plantación de maíz en las calles o en los bordes de la parcela incrementa la cantidad de polen disponible como fuente de alimento alternativo para los ácaros depredadores (fitoseidos).

Prestar especial atención a las especies que pueden ser reservorio del ácaro cristalino.

Al comienzo del ataque, cuando hay más movimiento de las formas móviles para la construcción de los nidos, se pueden disminuir poblaciones realizando lavados con agua a presión, aunque resulta de dudoso interés en plantaciones adultas, por el agua y mano de obra que requiere en comparación con el beneficio obtenido.

Umbral/Momento de intervención

No se han establecido umbrales.

En las condiciones de cultivo peninsular, con niveles medios de ataque que habitualmente no afectan de forma significativa a la cosecha y sólo ocasionan una caída selectiva de las hojas más dañadas, sin llegar a la defoliación del árbol, no es recomendable la realización de tratamientos fitosanitarios, que sí producirían efectos negativos sobre el control ejercido por la fauna auxiliar.

No obstante, en zonas susceptibles de sufrir defoliación, que pueda afectar al desarrollo del fruto, se recomienda intervenir cuando se supere el promedio de 8 formas móviles en el segundo seminervio (equivalentes a unas 100 formas móviles/hoja).

En las Islas Canarias, sin embargo, sí es habitual que provoque defoliación y daños por golpe de sol, por ello los umbrales que utilizan son:

- ⇒ <25 % de hojas afectadas: Tratamiento por focos.
- ⇒ Entre 25 y 50 %: Realizar sueltas.
- ⇒ >50 %: tratar toda la parcela.

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

Las medidas de prevención y/o culturales anteriormente recomendadas están dirigidas fundamentalmente a favorecer la presencia de fauna auxiliar, entre la que destacan varias especies de insectos (neurópteros, coccinélidos y antocóridos) y tres especies de fitoseidos: *Neoseiulus californicus*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, esta última en zonas más cálidas y secas.

Medios químicos

Se recomienda restringir todo lo posible la realización de tratamientos para no afectar a las poblaciones de auxiliares.

La aplicación de acaricidas solo está recomendada en aquellos casos en los que la acción del ácaro provoque un nivel de defoliación que produzca quemaduras en los frutos.

Antes de realizar un tratamiento es conveniente asegurarse de que los nidos estén realmente ocupados. Igualmente es importante mojar de forma adecuada toda la copa, procurando alcanzar el envés de las hojas.

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:

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

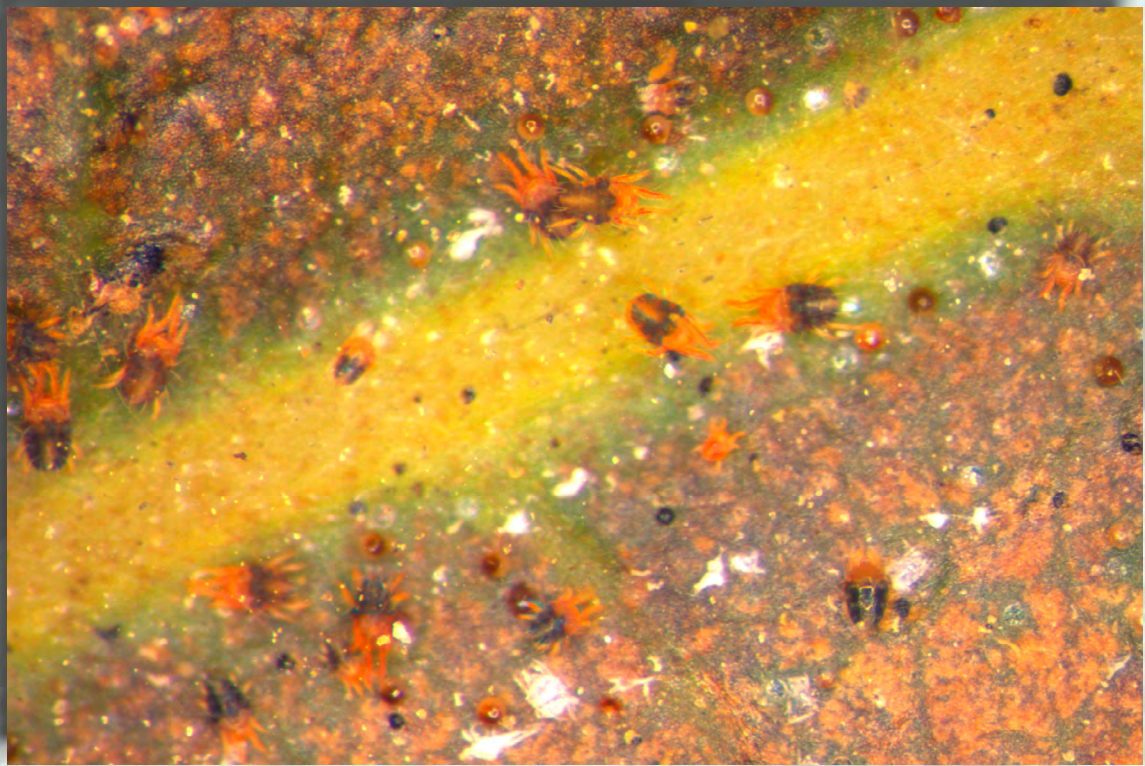
Bibliografía

HERNÁNDEZ-SUÁREZ, E.; TORRES, L.E.; VELÁZQUEZ-HERNÁNDEZ, Y.; PERERA, S. 2010. *Araña cristalina del aguacate. Identificación, biología, daños y control*. Área de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo de Tenerife. 9 pp.

ORDEN de 18 de junio de 2012, por la que se aprueban las Normas Técnicas Específicas de producción integrada del aguacate, mango, papaya y piña tropical en Canarias (BOC nº 125, 27-junio 2012).

TORRES, E.; PERERA, S.; RAMOS, C.; ÁLVAREZ, C.; CARNERO, A.; BOYERO, J. R.; VELA, J. M.; WONG, M. E.; HERNÁNDEZ-SUÁREZ, E. 2018. *Avances en el manejo integrado de *Oligonychus perseae* Tuttle, Baker & Abatiello en Canarias*. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, 70 pp.

VELA, J.M.; GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, J.; WONG, M.E.; MONTSERRAT, M.; FARRÉ, J.M.; BOYERO, J.R. 2007. *El ácaro del aguacate (*Oligonychus perseae*): estado actual del problema e investigación en Andalucía*. Agrícola Vergel. 306, junio 2007: 300-308.



Oligonychus punicae Hirst (ARAÑA MARRÓN DEL AGUACATE)



1. Síntomas en hojas



2. Síntomas en hojas



3. Detalle de una colonia de arañas



4. Detalle de síntomas y adultos

Fotografías: Emilio García García (1, 2 y 4), José Ramón Boyero Gallardo (3)

Descripción

Es un ácaro tetraníquido, fitófago, originario de Centroamérica, considerado como plaga secundaria en los numerosos países en los que se cultiva aguacate, incluido España, donde está registrada su presencia desde hace unos años, aunque debido a que las poblaciones fluctúan, sólo en años muy puntuales puede adquirir una mayor relevancia.

Existe un claro dimorfismo sexual en esta araña: las hembras tienen el cuerpo oval, de unos 0,5 mm de longitud, en tanto los machos son más pequeños y muestran la parte anterior del cuerpo más ancha.

Tiene cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, ninfa y adulto. Los huevos, de forma globosa y color rojo pálido, se encuentran protegidos por hilos de tela producidos por el propio ácaro. En su desarrollo, las formas móviles se van oscureciendo hasta adquirir el color marrón-rojizo de los adultos.

La duración del ciclo es variable en función de las condiciones ambientales. No obstante se puede estimar un tiempo medio generacional de 15 días para una temperatura de 24 °C.

Síntomas y daños

Las poblaciones de este ácaro se sitúan sobre el haz de las hojas y sólo en ataques fuertes coloniza el envés y el fruto. Muestra notable preferencia por ubicarse en los nervios, en superficies polvorientas o con restos de negrilla, en bordes de caminos y en las zonas más soleadas del árbol.

El síntoma inicial es una decoloración marrón o bronceado a lo largo del nervio central continuando por las nervaduras laterales hasta cubrir finalmente casi toda la superficie foliar. Esta secuencia se encuentra simultáneamente en un árbol desde las hojas más nuevas (con huevos y formas móviles pero pocos síntomas) a las más viejas (con restos de la araña y muchos síntomas).

El daño directo se produce al alimentarse del tejido epitelial de la hoja, lo que ocasiona, cuando las poblaciones son muy altas y persiste la infestación, una disminución de la transpiración y fotosíntesis de la planta. No obstante, con poblaciones medias/bajas, los árboles muestran una relativa tolerancia y se recuperan.

El daño directo sobre los frutos, es muy poco significativo y sólo se produce en árboles muy afectados.

La variedad Hass es la más sensible a la plaga.

No confundir con daños por frío o heladas.

Periodo crítico para el cultivo

Otoño.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observaciones periódicas de los márgenes de las parcelas, prestando especial atención a los árboles más "sucios" por polvo o negrilla y a las zonas más soleadas.

El seguimiento se realizará observando las hojas nuevas con síntomas, contabilizando los ácaros vivos y valorando su evolución y expansión.

Medidas de prevención y/o culturales

Preservar la fauna auxiliar autóctona, fundamentalmente depredadores, ácaros fitoseidos.

La retirada de las partes vegetales afectadas contribuye a bajar poblaciones.

Umbral/Momento de intervención

De momento no está definido, generalmente no hace falta intervenir.

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 considera que la fauna auxiliar autóctona ejerce un control satisfactorio. Los depredadores más importantes son los mismos que intervienen en el control natural del ácaro cristalino. Destacan los ácaros fitoseidos del género *Euseius*, *Amblyseius* y *Galendromun*, y coleópteros del género *Stethorus*.

Medios físicos

Se pueden bajar poblaciones, sobre todo de formas móviles (adultos, ninfas y larvas grandes), realizando lavados con agua a presión en las zonas afectadas. Los estados de desarrollo que "se escaparían" a un primer lavado, huevos y larvas pequeñas, se pueden controlar con una segunda aplicación.

Medios químicos

Se recomienda restringir todo lo posible la realización de tratamientos para no afectar las poblaciones de auxiliares. Sólo de forma puntual y localizada, en casos muy excepcionales, sería necesario realizar alguna aplicación.

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:

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

Bibliografía

ARANDA, G; HERMOSO, J M; FARRÉ J. M. 2000. *Estudios preliminares de control de araña roja con agua a presión en aguacate*. Artículo IV Congreso SEAE Córdoba.

BOYERO, J.R.; CALDERÓN, E.; VELA, J.M. 2014. *Presencia del ácaro marrón (Oligonychus punicae) en los cultivos de aguacate del Sur de España*. Agrícola vergel: Fruticultura, horticultura, floricultura, 376: 245-248 .

GARCÍA, E. 2013. *Ácaro marrón, informe de la situación en el cultivo del aguacate en Málaga*. 5pp.



Protopulvinaria pyriformis Cockerell (COCHINILLA PIRIFORME)



1. Ninfas en estado avanzado



2. Presencia en hoja de diferentes estadios larvarios y adultos



3. Individuos en hoja siguiendo el nervio central



4. Dos hojas con mucha población



5. Puesta



6. Larva del depredador generalista
Cryptolaemus montrouzieri



7. Larva parasitada

Fotografías: José Miguel Vela López (1), Gregoria Aranda Aranda (2, 4, 6 y 7), Pedro del Estal Padillo (3 y 5)

Descripción

Se trata de una cochinilla de origen americano que está muy extendida por todo el mundo y ampliamente distribuida por la cuenca mediterránea. Es una plaga polífaga que afecta a plantas ornamentales como el laurel, así como a cítricos y frutales tropicales, sobre todo aguacate.

El ciclo biológico comprende huevos, tres estadios ninfales o juveniles y hembras. Los huevos son muy pequeños, tienen forma elíptica, color blanco al principio y acaramelado al final, se encuentran debajo del cuerpo de la hembra adulta, protegidos y mezclados con una borra algodonosa blanca que esta secreta. En el primer estado ninfa, los individuos son muy móviles, de color crema claro, pero a medida que van evolucionando el color se vuelve más opaco, se

va produciendo un ensanchamiento (adquieren la típica forma triangular), aumenta su tamaño y van apareciendo sobre los canales de secreción, de forma radial, unas manchas marrones que se van acentuando. Las hembras siguen una evolución similar a lo descrito anteriormente, con oscurecimiento progresivo del cuerpo hasta llegar a la hembra adulta, de color marrón y, aunque tiene el mismo tamaño que la hembra joven, parece mayor por el aspecto hinchado o abombado como consecuencia de los huevos y la borra que tiene debajo del cuerpo.

Síntomas y daños

Es muy móvil en los primeros estados juveniles, va ocupando las hojas nuevas, situándose en el envés a lo largo de las nerviaciones, buscando una zona rica en savia, de la que se alimenta succionando los jugos del floema o savia elaborada. Los daños directos se ocasionan por la alimentación, que provoca un cierto debilitamiento del vegetal.

Como desecho, el insecto produce secreciones de melaza que atraen a hormigas. El control de la hormiga argentina es esencial para permitir el trabajo de *Cryptolaemus*, evitando así el uso de tratamientos químicos. La melaza sirve de sustrato para el desarrollo del hongo, género *Capnodium* sp., conocido popularmente como "Tizne o Negrilla". La presencia de este hongo, tanto sobre la superficie foliar como sobre los frutos, es la que origina los daños indirectos, más importantes que los directos, pues el aguacate con el porte que tiene prácticamente no se resiente por la presencia de cochinillas, pero la negrilla sí que disminuye la capacidad fotosintética del árbol y deprecia comercialmente los frutos. Esta presencia de negrilla es especialmente importante en la variedad Hass, que es la más extendida, por tener la piel rugosa y ser muy difícil de limpiar una vez recogidos.

Periodo crítico para el cultivo

Segunda generación de otoño.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación de las zonas más favorables para su desarrollo (protegidas y polvorientas).

Se contabilizarán las formas móviles en las hojas nuevas con síntomas, para valorar su evolución y expansión. Los estadios juveniles serán los que nos indiquen si está avanzado y la cantidad de individuos vivos presentes en las mismas.

Medidas de prevención y/o culturales

Se recomiendan para disminuir los riesgos de aparición o desarrollo:

- Preservar la fauna auxiliar autóctona, fundamentalmente himenópteros parasitoides y depredadores generalistas.
- Mantener una buena aireación mediante podas de limpieza y vigilancia de los setos o cortavientos.
- Equilibrar los abonos nitrogenados, evitándose un crecimiento vegetativo desmesurado.
- Controlar las hormigas mediante cebos o tratamientos al suelo.

Umbral/Momento de intervención

De momento no está definido y no es necesario.

Generalmente no hace falta intervenir ya que no se trata de una plaga generalizada, si fuera necesario, se haría en el momento de mayor número de formas sensibles (larvas).

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

Existe un considerable índice de parasitismo natural. La relación de himenópteros autóctonos identificados es bastante amplia, destacan por ser más abundantes los del género *Metaphycus*, especies *M. stanleyii*, *M. swirskii* y *M. dispar*, y *Microterys flavus*. En cuanto a depredadores destacamos al coleóptero coccinélido *Cryptolaemus montrouzieri* y el neuróptero *Chrysoperla carnea*, ambos se pueden encontrar de forma natural o, en el caso de que sea necesario, se puede introducir en la plantación haciendo sueltas de adultos.

Medios físicos

Se pueden bajar poblaciones realizando pulverizaciones a base de agua templada con soluciones detergentes (agua con jabón neutro).

Medios químicos

Si fuera necesario tratar, para conseguir una buena eficacia, habría que tener en cuenta:

- ⇒ Los focos que pueda haber y limitar la aplicación sólo a esos árboles con el fin de alterar lo menos posible el equilibrio ecológico de la parcela.
- ⇒ Elegir la forma de aplicación adecuada, teniendo en cuenta que la maquinaria de tratamiento este bien calibrada y dé suficiente presión para mojar bien las hojas.
- ⇒ El momento oportuno, esto es cuando tengamos el máximo de formas sensibles (estadios ninfales o juveniles). En la primera generación este momento suele coincidir con la floración, por lo que es recomendable no tratar, dado que todos los productos que pueden utilizarse son muy tóxicos para las abejas. Sin embargo, cuando se produce la segunda generación, en septiembre-octubre, ya no tenemos este condicionante y aún faltan por lo menos dos meses para la recogida, siendo este el mejor momento.

Se tendrá en cuenta que, por lo escalonado del ciclo biológico, posiblemente haya que realizar una segunda aplicación después de 3 o 4 semanas.

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:

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

Bibliografía

- ARANDA, G. 2000. *Manejo de plagas en los cultivos subtropicales*. Revista Humus N° 5, 34-37.
- BELTRÁ, A.; SOTO, A.; TENA, A. 2013. *Estrategias de control de Protopulvinaria pyriformis en laureles de áreas verdes urbanas*. Phytoma N°246, 40-45. 2013.
- LLORENS, J.M. 1990. *Homóptera I. Cochinillas de los cítricos y su control biológico*. 260 pp. Pisa Ediciones.



Nipaecoccus nipae Maskell (COCHINILLA ESPINOSA DEL AGUACATE)



1. Colonia de hembras adultas



2. Machos y hembras



3. Colonización de fruto, hojas y pedúnculo



4. Localización a lo largo de los nervios en el envés de la hoja



5 Larva del coccinéido depredador *Harmonia axyridis* depredando *N. nipaecoccus*



6. Adulto del depredador *Chrysoperla carnea*

Fotografías: Ernesto Gabriel Fuentes Barrera

Descripción

Nipaecoccus nipae (Maskell 1893) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae), denominada comúnmente cochinilla espinosa del aguacate o cochinilla cocotero, afecta comercialmente a numerosas especies vegetales, entre ellas: ornamentales, palmáceas y frutales tropicales, destacando guayabos, chirimoyos, guanábanos y aguacate.

Esta ampliamente distribuida en el mundo encontrándose en el norte, centro y sur de América, Europa, Asia, Oceanía y África, teniendo constancia de su presencia en Canarias, Madeira, Azores y en la Península Ibérica.

N. nipae se desarrolla todo el año, observándose generaciones solapadas. La hembra posee varios estados larvarios, evolucionando a hembra joven, fecundada y con huevos; los machos después de los estados larvarios forman una prenina y ninfa, para dar lugar a un insecto alado, muy frecuente en esta especie. Los estados larvarios iniciales menos protegidos son más susceptibles a los insecticidas, siendo prácticamente todos los estados de desarrollo móviles.

El tamaño de las hembras adultas varía entre 1,5 y 2,5 mm de largo, tienen forma ovalada y son de color marrón rojizo a naranja. En la superficie dorsal del cuerpo posee filamentos cerosos similares a los que presenta en el costado o áreas laterales del cuerpo. No presenta ovisaco debajo del cuerpo, realizan la puesta en un saco localizado en el extremo posterior del mismo.

Los machos son más largos que anchos y más pequeños que las hembras, antes de emerger como adultos, se desarrollan en capullos filamentosos de cera blanca de unos 2 mm de largo.

Síntomas y daños

Las hembras se alimentan de la savia del aguacate. Las secreciones de sustancias azucaradas producidas durante la alimentación, son el medio de cultivo para hongos del género *Cladosporium* o negrilla. Estos hongos al cubrir la superficie de las hojas reducen la capacidad fotosintética, en ataques intensos producen incluso defoliación y muerte en planta joven.

Es frecuente en las colonias observar la presencia de hormigas, que a menudo se alimentan de las secreciones de melaza y que suelen proteger a las cochinillas de sus depredadores o parasitoides naturales.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Es primordial una detección e identificación precoz de las larvas jóvenes, que por ser de pequeño tamaño pueden confundirse fácilmente con otros organismos nocivos.

Es necesario observar de forma minuciosa el envés de las hojas y ramas. Se localizan principalmente en la zona media del árbol (1,5 a 2 m) y en la parte apical de las ramas expuestas al sol.

Detectar la plaga antes de que el daño sea manifiesto facilita su control. Por ello se deberá realizar una especial vigilancia de las plantas procedentes de viveros, así como del material vegetal para injerto que se introduzca en la explotación y de las otras plantas susceptibles que pueda haber por la parcela.

Medidas de prevención y/o culturales

- La protección cerosa a modo de escudo que posee este insecto, dificulta su control.
- Podar las ramas fuertemente atacadas, eliminando de forma controlada estos restos, reducir la población y diseminación.
- El control de focos con los medios fitosanitarios autorizados es de vital importancia.
- Controlar las hormigas mediante cebos o tratamientos al suelo.
- Plantar en los bordes de las parcelas otras especies que favorezcan el desarrollo de fauna auxiliar, tanto de insectos himenópteros como de generalistas.
- Evitar excesos de abonos nitrogenados.
- Parece existir relación entre la incidencia de la cochinilla y el estrés hídrico y salino, esto es, dosis deficiente de agua de riego y mala calidad de la misma.

Umbral/momento de intervención

Debido a la alta tasa de multiplicación que posee este insecto, es necesario actuar al observar la presencia de estados inmaduros, siendo estos los más vulnerables y mejorando así la eficacia de su control.

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.

Medidos biológicos

De forma natural existe un cierto control por la entomofauna local, la cual no se ha mostrado suficientemente eficaz. Entre los parasitoides y depredadores observados se citan los siguientes:

Parasitoides: *Anagyrus dactylopii* y *Acerophagus utilis*.

Depredadores: Coccinelidos (*Cryptolaemus montrouzieri*, *Nephus quadrimaculatus* y la mariquita invasora *Harmonia axyridis*) y *Chrysoperla* spp.

Otros depredadores citados en diferentes partes del mundo son *Curinus coeruleus*, *Hyperaspis jucunda*, *Hyperaspis silvestrii* y *Scymnus binaevatus*.

Medidos físicos

Ha mostrado cierta eficacia la aplicación de solución jabonosa.

Medidos químicos

Aplicaciones de fungicidas derivados del cobre, reducen la presencia de negrilla.

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:

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

Bibliografía

FUENTES, E.; PERERA, S. PEÑA DARIAS, A.; PIEDRA BUENA, A.y HERNÁNDEZ SUÁREZ, E. *Incidencia y control de la cochinilla del aguacate (Nipaecoccus nipae Maskell) una nueva plaga en los cultivos de aguacate de Canarias*. Agrícola Vergel, Mayo 2018, núm. 410, pág. 181-185.

BARRERA, F.; PERERA, S.; PIEDRA BUENA, A.; HERNÁNDEZ SUÁREZ, E. 2018. *Evaluación de la eficacia de formulados en el control de la cochinilla del aguacate (Nipaecoccus nipae Maskell) en condiciones de semicampo*. Publicación Agrocabildo, mayo 2018.



Heliothrips haemorrhoidalis Bouché (TRIPS)



1. Adulto y ninfas



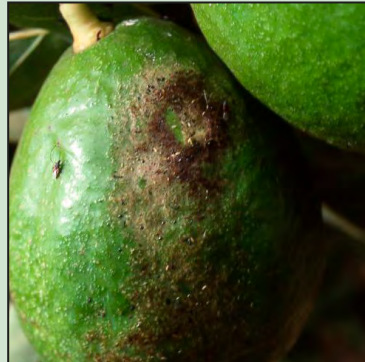
2. Adulto



3. Síntomas en hoja



4. Síntomas en hoja



5. Síntomas en fruto



6. Detalle de síntomas en fruto

Fotografías: Pedro del Estal Padillo (1, 2, 3 y 5), Gregoria Aranda Aranda (4 y 6)

Descripción

Se trata de una especie muy cosmopolita y con muchos hospedantes, pues además es fitopatógena, entre otras plantas, en cítricos y un gran número de ornamentales.

Todos los estadios de desarrollo (excepto los huevos) tienen una forma similar, sólo se diferencian en el tamaño, que va aumentando, y el color, que se va intensificando hasta adquirir el típico color negro de la hembra adulta. Estas últimas realizan la puesta en las hojas, incrustando el huevo y tapándolo, a veces, con una gota de excremento para camuflarlo. Las larvas presentan la particularidad de ir portando los excrementos al final del abdomen, son de movimientos lentos y tienen tendencia a vivir agrupadas en colonias en el envés de las hojas o en zonas protegidas de la luz en el haz, aunque también sobre los frutos que no la reciben directamente.

La duración del ciclo biológico es muy variable, de 1 a 3 meses. Puede tener hasta siete generaciones al año, alcanzándose al final del verano y principios de otoño las máximas poblaciones.

Síntomas y daños

En aguacate, las hojas y frutos atacados aparecen al principio con zonas de color gris ceniciento o plateado salpicadas con puntos negros, más tarde toman color castaño.

Los daños más importantes son producidos por las picaduras nutricionales que afectan principalmente a las hojas, pero se considera una plaga secundaria porque en general, si se detectan individuos de forma puntual, los síntomas presentan muy poca intensidad.

Periodo crítico para el cultivo

Al final del verano y principios de otoño se alcanzan las máximas poblaciones.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

A la hora de realizar el seguimiento y estimar el riesgo para el cultivo hay que tener en cuenta las diferentes condiciones climatológicas en la península y en las Islas Canarias.

En las condiciones de cultivo peninsular se realizarán observaciones visuales de las partes más sombreadas y zona interna de los árboles, valorando la evolución y expansión.

En las Islas Canarias el seguimiento se realiza muestreando 10 hojas por árbol en un 5 % de los árboles de la parcela, se anotarán las hojas con daño.

Medidas de prevención y/o culturales

Por la tendencia que tiene a desarrollarse preferentemente en las zonas menos iluminadas del árbol, protegidas y en los puntos de contacto de frutos y hojas destaca como medida de control, el realizar podas de aclareo para favorecer la ventilación y la eliminación de partes dañadas.

Umbral/Momento de intervención

En general en la zona peninsular no hace falta intervenir, por lo que de momento el umbral no está definido.

En las Islas Canarias los umbrales que se utilizan son:

<30 % de hojas afectadas: Control por focos.

>30 %: Control generalizado.

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

Preservar la fauna auxiliar autóctona.

Tiene una serie de enemigos naturales capaces de mermar las poblaciones. Entre ellos destacan varias especies de insectos depredadores como los trips (*Aeolothrips fasciatus*, *Aeolothrips intermedius* y *Franklinothrips megalops*), antocorídos y míridos, así como el himenóptero parasitoide *Tripobius semiluteus*.

Medios químicos

Sí fuera necesario realizar un tratamiento habrá que tener muy en cuenta que las aplicaciones se realizaran en los focos donde se presente, procurando mojar bien las partes internas 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:

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

Bibliografía

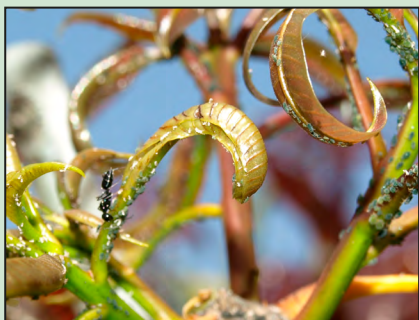
ARANDA, G. 2000. *Manejo de plagas en los cultivos subtropicales*. Revista Humus N°5, 34-37.

LLORENS, J.M.; LACASA, A. 1998. *Trips y su control biológico (I y II)*. 312 pp. Pisa Ediciones.

ORDEN de 18 de junio de 2012, por la que se aprueban las Normas Técnicas Específicas de producción integrada del aguacate, mango, papaya y piña tropical en Canarias (BOC n° 125, 27-junio 2012).



Linepithema humile Mayr, *Lasius grandis* Forel y *Pheidole pallidula* Nylander (HORMIGAS)



1. Hormiga alimentándose de la melaza de pulgones (sobre mango)



2. *Lasius grandis* recolectando melaza de cochinilla (sobre cítricos)



3. *Pheidole pallidula* recolectando melaza de cochinilla (sobre cítricos)



4. *Linepithema humile*



5. *Lasius grandis*



6. Reina de *Pheidole pallidula*

Fotografías: David Sarmiento Sarmiento (1), Alejandro Tena Barreda (2 y 3), José Marín Herrera (4, 5 y 6)

Descripción

En los tres últimos siglos se ha producido una explosión en la dispersión de especies de hormigas plaga, principalmente por el desarrollo de los transportes y la degradación del medio ambiente.

El papel de las hormigas en los ecosistemas agrarios es controvertido puesto que pueden actuar como depredadores generalistas consumiendo insectos plaga o como plagas indirectas y en este caso muy secundarias, ofreciendo protección a los homópteros productores de melaza.

De los tres géneros citados, el más importante es el de la hormiga argentina *Linepithema humile* que es una hormiga introducida en la mayoría de los ecosistemas mediterráneos de todo el mundo. Está incluida en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas.

En España la primera cita data de 1923, aludiendo a su carácter de plaga agrícola, ya que, aunque omnívora, establece con frecuencia una relación simbiótica con pulgones y cochinillas, de manera que se alimenta de sus secreciones azucaradas y a cambio los protegen de depredadores y parasitoides, con lo que las poblaciones de estos insectos se incrementan y causan problemas a los cultivos.

La hormiga argentina presenta una serie de características biológicas que favorecen su dispersión y asentamiento, beneficiándola como colonizadora e impidiendo así la competencia entre colonias. Sus individuos se reconocen como parientes y al entrar en contacto colonias de hormigas argentinas cercanas no suelen producirse agresiones, sino que fusionan los territorios formando grandes "unicolonias", expulsando y desplazando a las especies nativas.

Se trata de una especie con individuos relativamente pequeños (2,2-2,6 mm las obreras y 4,5-5 mm las reinas), pero fácilmente localizable y reconocible por su color caramelo y las grandes colonias que forma.

Lasius grandis, como el resto de las especies del género, es una especie fuertemente afidícola, sin desdeñar otros insectos como fuente de alimento.

Pheidole pallidula, se trata de una especie agresiva y dominante en los ecosistemas mediterráneos, que se adapta bastante bien a los hábitats modificados por los humanos. Es una especie omnívora, depredadora muy activa, es muy habitual verla recogiendo cadáveres de artrópodos, y además de alimentarse de melaza tiene tendencias granívoras.

Tiene una amplia distribución mediterránea siendo muy abundante en una gran variedad de ecosistemas.

Síntomas y daños

Los daños más importantes que ocasionan se deben a la protección facilitada a los insectos plaga que les suministran alimento frente a sus depredadores y parasitoides. Pueden ser un gran obstáculo en programas de control biológico.

También contribuyen a la dispersión de esos mismos insectos a los que defienden.

Se puede decir que las hormigas "cultivan" a los pulgones y otros homópteros (como por ejemplo la cochinilla piriforme), distribuyéndolos por la planta y alejándolos o protegiéndolos de sus enemigos naturales. Los "ordeñan" con las antenas y recogen la melaza.

Periodo crítico para el cultivo

Coincidiendo con altas poblaciones de insectos productores de melaza.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual.

Medidas de prevención y/o culturales

Eliminar los brotes afectados por los insectos que segregan melaza.

Podar las ramas más bajas para que no toquen el suelo.

Dejar ciertas zonas de la plantación con la cubierta natural sin segar, hasta que haya semillado, con el fin de que aparezcan otras hormigas granívoras que puedan competir con éstas y las desplacen.

También se puede actuar directamente en el suelo sobre los hormigueros, utilizando vinagre o agua jabonosa

Umbral/Momento de intervención

De momento no está definido.

Valorar la concurrencia e interacción entre cochinillas y hormigas y actuar cuando se considere que interfieren contribuyendo al incremento poblacional de la plaga.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios físicos

Encalar los troncos.

Colocar barreras cebo de protección al tronco para evitar que las hormigas asciendan por el mismo. Se pueden hacer de esponja y polietileno y sobre ellas aplicar algún insecticida autorizado y pegamento. Esta medida funciona muy bien, pero tiene el inconveniente de tener un coste considerable. Para impedir la subida también resulta muy efectivo la colocación de anillos de grasa.

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:

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

Bibliografía

FARRÉ J.M.; HERMOSO J.M.; PRESA M.A.; PÉREZ DE OTEYZA, M.A. 1995. *Experimento en fruticultura tropical de utilidad para la agricultura ecológica*. I Jornadas de fruticultura ecológica en Tenerife, 15 pp.

VANACLOCHA P.; MONZÓN C.; GÓMEZ K., TORTOSA D.; PINA T.; CASTAÑERA P. Y URBANEJA A. 2005. *Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) presentes en el suelo de los cítricos de la provincia de Valencia*. Revista Phytoma N°171, 14-24.



***Phytophthora cinnamomi* Rands. (TRISTEZA O PODREDUMBRE DE LA RAÍZ)**



1. Daños en raíces



2. Detalle de daños en raíces



3. Árbol infectado a la derecha y sano a la izquierda



4. Comienza la defoliación



5. Continúa la defoliación



6. Árbol infectado que ha perdido gran parte de hojas

Fotografías: Cristina Rodríguez Padrón (1 y 2), Gregoria Aranda Aranda (3), Carlos J. López Herrera (4, 5 y 6)

Descripción

La tristeza o podredumbre de la raíz es la enfermedad más importante del aguacate en todas las zonas productoras de este frutal en el mundo. En España también está ampliamente distribuida por todas las zonas productoras.

Phytophthora cinnamomi es un hongo muy polífago que puede atacar a multitud de especies. Es un parásito facultativo que vive en el suelo, alimentándose principalmente de raíces absorbentes vivas y de restos vegetales en descomposición. Es capaz de sobrevivir durante varios años en condiciones desfavorables mediante estructuras de resistencia o clamidosporas. Con un exceso de humedad en el suelo el patógeno se desarrolla, multiplica y dispersa rápidamente mediante esporangios y zoosporas.

Avanza de forma centripeta con el fin de destruir el núcleo del árbol y su sistema conductor hasta que, en los casos más severos, llega a provocarle muerte.

Está incluido en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo.

Síntomas y daños

Los primeros síntomas que se observan son la presencia de hojas con un tamaño menor al normal y una coloración pálida o verde amarillenta, seguida de una marchitez y caída progresiva de las mismas, al principio en la copa y luego de forma generalizada en toda la planta. El crecimiento nuevo aparece de forma escasa u ocasional y cuando ocurre es puntual y débil, con hojas que no adquieren un tamaño normal y que no son vigorosas. La producción de frutos disminuye, aunque a veces se da una cosecha excepcional, pero de pequeño tamaño antes de la muerte del árbol. Estos síntomas aéreos son consecuencia directa de la podredumbre causada por el hongo en la mayoría de las raíces absorbentes (de 1-3 mm de diámetro) que se encuentran ennegrecidas, quebradizas y muertas, hasta que finalmente en estados muy avanzados de la enfermedad es muy difícil encontrarlas en el suelo. Las raíces más viejas y gruesas pueden presentar en su interior unas manchas de color castaño-rojizo.

Las infecciones por *P. cinnamomi* comienzan por un árbol afectado con un decaimiento progresivo, que puede durar varios años hasta que, si la enfermedad se incrementa y persiste, finalmente muere. Esta infección puede afectar a árboles colindantes y si hay una gran escorrentía en la parcela, es normal observar una línea de árboles afectados en la dirección de la pendiente de escorrentía.

La producción de los árboles afectados disminuye tanto en cantidad como en calidad.

No confundir con otras enfermedades causadas por otros hongos de suelo (Podredumbre blanca de la raíz o *Verticillium*) o con síntomas de encharcamiento o estrés hídrico.

Las condiciones que favorecen el desarrollo y propagación de la enfermedad, son las siguientes:

- Exceso de humedad en el suelo. Las parcelas mal regadas o los años de inundaciones y lluvias fuertes, implican un mayor número de árboles afectados.
- Textura inadecuada, tierras muy pesadas o arcillosas y los suelos ácidos también son más favorables para el desarrollo del hongo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual de síntomas en la copa de los árboles.

Cuando se sospeche su presencia, se realizarán varias "catas" en el ruedo (zona de suelo que viene delimitada por la proyección de la copa alrededor del tronco), con el fin de observar las raíces absorbentes. Si aparecen de color oscuro y quebradizas, se puede pensar que está afectado por el hongo, aunque su diagnóstico definitivo lo hará un laboratorio especializado de fitopatología.

Medidas de prevención y/o culturales

La eliminación de este patógeno en suelo contaminado es muy complicado, por eso, la primera medida de control es la prevención, por lo tanto es muy importante no introducir la enfermedad en las nuevas plantaciones.

Utilizar material vegetal sano, certificado, proveniente de viveros autorizados y, cuando sea posible, patrones tolerantes como Duke 7, Dusa, Albaida y Latas, procedentes de selecciones de California y Sudáfrica. El Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) ha registrado en la Oficina Comunitaria de Variedades Vegetales de Europa una nueva variedad de aguacate tolerante a *P. cinnamomi*, denominado "Julián", que procede de una semilla de aguacate tipo antillano de origen gomero.

Es muy recomendable crear una capa de materia orgánica en el suelo o mulching que favorezca un buen desarrollo radicular.

Las enmiendas orgánicas también ayudan en su control, favoreciendo el desarrollo y establecimiento de hongos y bacterias, que son enemigos naturales de este patógeno.

Evitar los movimientos de tierras que provengan de áreas afectadas y controlar la tierra que queda adherida a los aperos y botas.

Para evitar que se propague la enfermedad:

⇒ En plantaciones nuevas:

- Establecer la plantación en tierras ligeras evitando encharcamientos.
- En suelos pesados, con alto contenido en arcilla, para evitar problemas de asfixia radicular, realizarla en lomos o caballones mayores de 40 cm de altura.
- Realizar solarización.
- Utilizar plántones certificados, sanos y tolerantes.
- Si es posible resulta interesante utilizar plántones micorrizados para favorecer el desarrollo radicular.

⇒ En plantaciones ya establecidas:

- Controlar el agua dentro de las parcelas en las que se riega por inundación o a pie, y entre parcelas por los sobrantes que se incorporan a las acequias.
- Reducir número y volumen de los riegos.
- Aislar los árboles enfermos con una barrera seca.
- Podar los árboles afectados.
- Mejorar, si es posible, el drenaje.
- No labrar el ruedo.
- Si el ataque es muy intenso, arrancar el árbol con todas sus raíces y quemarlo.
- Desinfectar herramientas, vehículos y cajas.

Umbral/Momento de intervención

La presencia de árboles afectados, aislados o en grupo, dentro de la parcela, aconsejan la adopción inmediata de medidas de control que frenen la expansión del problema al resto del cultivo.

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 incluso un medio alternativo al control químico.

Medios biológicos

Para su uso en semilleros, mediante diversos ensayos realizados, se ponen de manifiesto efectos muy variables sobre la acción antagonista de multitud de microorganismos de suelo, tales como, *Langermannie* sp., *Mortierella* spp., *Myrothecium roridum*, *Trichoderma* spp., *Aspergillus* spp., *Paecilomyces* spp. y *Penicillium foniculosum*. También se conoce la existencia de suelos con una capacidad natural para controlar *P. cinnamomi*, caracterizados por presentar una abundante microflora y niveles altos de materia orgánica, de N total y de cationes intercambiables, especialmente Ca.

Medios físicos

Aislar los árboles enfermos con una barrera seca, es decir, rodear los árboles o área enferma por una zona que no se riegue, con lo que se crea un ambiente tan seco que impide que el hongo pueda atravesarla.

Aplicación de la solarización del suelo, con plástico transparente de 400 galgas de espesor, en las calles entre los árboles durante un periodo de seis semanas entre el 15 de julio y finales de agosto.



Solarización (Imagen: Gregoria Aranda Aranda)

Medios químicos

El tratamiento de las enfermedades del sistema radicular es difícil pues la planta se encuentra muy mermada en sus funciones alimenticias y fotosintéticas.

Las aplicaciones deben efectuarse en periodo de crecimiento activo de la planta. Se recomienda un programa de 2-3 tratamientos foliares anuales o inyección al tronco cada 2 ó 3 meses de abril a octubre.

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:

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

Bibliografía

INSTITUTO CANARIO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS (ICIA). 2017. *Nueva variedad de aguacate tolerante a Phytophthora cinnamomi*.

LÓPEZ-HERRERA, C.J. and GALLO LLOBET. L. 1996. *Micosis radiculares*. Patología Vegetal. SEF. Volumen II: 939-952. M.V. Phytoma-España. ISBN: 84-921910-0-7.

LÓPEZ HERRERA, C.J. 1998. *Hongos de suelo en el cultivo del aguacate (Persea americana Mill.) del litoral andaluz*. V Jornadas andaluzas de frutos tropicales. Congresos y Jornadas 47/98: 137-152. Junta de Andalucía., Consejería de Agricultura y Pesca. ISBN: 84-89802-38-6.

LÓPEZ-HERRERA, C.J.; PLIEGO-PRIETO, C. 2017. *Podredumbre radicular del aguacate (Persea americana Mill.) causada por el oomiceto Phytophthora cinnamomi* Rands. Phytoma. Especial Subtropicales. Volumen 287:40-48. M.V. Phytoma-España S.L. ISSN: 1131-8998.

PÉREZ JIMÉNEZ, R. M.; ZEA BONILLA, T. Y LÓPEZ HERRERA C. J. 2003. *Podredumbres radiculares del aguacate en el sur de España: Revisión y estado actual de la investigación*. Proceedings del V Congreso Mundial de Aguacate. Págs: 531-536.

RODRÍGUEZ PADRÓN, C. 2016. *Detección, identificación y patogenicidad de especies de Phytophthora y otros oomicetos asociados al cultivo de aguacate en las islas canarias*. Tesis doctoral Universidad de La Laguna.

RODRÍGUEZ PADRÓN, C.; SIVERIO DE LA ROSA, F. y RODRÍGUEZ PÉREZ, A. 2015. *Control en Viveros de Phytothora cinnamomi*, causante de la podredumbre de raíz en Aguacate. Gobierno de Canarias.



Rosellinia necatrix Prill (PODREDUMBRE BLANCA DE LA RAÍZ)



1. Comienzo de marchitez del árbol



2. Síntomas en la base del tronco



3. Micelio blanquecino en raíz gruesa



4. Micelio blanquecino en base del tronco y raíces afectadas

Fotografías: Carlos J. López Herrera (1, 3), Gregoria Aranda Aranda (2), David Sarmiento Sarmiento (4)

Descripción

Es una enfermedad causada por el hongo *Rosellinia necatrix* Prill., frecuente en zonas de clima suave, muy destructiva en numerosos cultivos, y con una incidencia considerable en las plantaciones de aguacate, por encima del 40 % de fincas afectadas en la costa sur de España.

Este hongo, afecta sobre todo las raíces secundarias, inicialmente es de color blanco muy vivo pero posteriormente evoluciona hacia colores grises o pardos. El micelio se sitúa preferentemente entre la corteza y la madera.

Rosellinia se desarrolla muy bien en suelos pesados húmedos, con materia orgánica y con temperaturas entre los 16 y 22 °C. Se dispersa más rápidamente en suelos ácidos que en suelos calcáreos.

Síntomas y daños

Las infecciones por *R. necatrix* muestran dos tipos de síntomas:

1. Los que se presentan en el sistema radicular, donde se observa en los árboles infectados la presencia de micelio blanco algodonoso en la superficie de las raíces más gruesas (1 a 2 cm de diámetro). El hongo va penetrando en la corteza y oscureciendo la madera, invade progresivamente todo el sistema radicular y produce una necrosis general.
2. Los que se observan en el sistema aéreo: marchitez, amarilleamiento foliar y muerte del árbol quedando las hojas adheridas.

El ritmo de evolución de la enfermedad viene determinado por la conjunción de todos los factores que influyen en su desarrollo.

No confundir con otras enfermedades causadas por otros hongos de suelo como *Armillaria mellea*, *Verticillium dahliae* y *Phytophthora cinnamomi*, ni con árboles con síntomas de encharcamiento o estrés hídrico.

Periodo critico para el cultivo

Primavera y verano, periodos de máxima actividad del sistema radicular del cultivo, época en la que registran los óptimos de temperatura, alrededor de 24 °C y una humedad alta.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Cuando se observen síntomas, se procederá a la observación en el ruedo del estado de las raíces más gruesas (secundarias) y la base del tronco. La podredumbre es típicamente húmeda y con un fuerte olor a moho, aunque su diagnóstico sólo se hará por confirmación de un laboratorio.

Medidas de prevención y/o culturales

No se debe realizar nunca la plantación de plántones inmediatamente después de un desmote o del arranque de alguna otra especie leñosa o herbácea que sea sensible a este hongo. En caso de realizarse estas plantaciones deben eliminarse del suelo todos los restos vegetales que hubieran quedado.

Evitar plantar en suelos con marcada tendencia al encharcamiento o que sean muy húmedos y, en caso de tener que utilizar este tipo de suelos, se debe realizar previamente un buen drenaje y una adecuada gestión hídrica del mismo. Una vez que ha ocurrido la infección, el ataque es más severo en condiciones de abundante humedad del suelo. Evitar también suelos que hayan estado afectados por el hongo.

El control de la sanidad de las plantas procedentes de vivero es decisivo, ya que una sola planta enferma puede introducir la enfermedad en la parcela.

Evitar los movimientos de tierras que provengan de áreas afectadas y controlar la tierra que queda adherida a los aperos y botas.

Si se detectan árboles con síntomas iniciales de la enfermedad, se puede recurrir al descubrimiento de las raíces afectadas para exponerlas a la radiación solar.

Para evitar la expansión de la enfermedad habrá que realizar una zanja bastante profunda alrededor del árbol afectado, evitando que sus raíces estén en contacto con las raíces sanas de los árboles circundantes.

No labrar el ruedo para eliminar la vegetación arvense, hay que evitar causar heridas a las raíces.

Para la reposición de árboles enfermos y realización de nuevas plantaciones es importante disponer de portainjertos tolerantes a *R. necatrix*.

La solarización del suelo resulta efectiva pues este hongo es muy sensible a temperaturas altas (entre 35 y 42 °C dependiendo de la profundidad del suelo), pero presenta ciertas limitaciones prácticas ya que sólo erradica el patógeno del suelo de manera temporal, por lo que es recomendable repetir el tratamiento cada dos años para mantener un bajo nivel de inóculo en el terreno.

Umbral/Momento de intervención

La presencia de árboles afectados, aislados o en grupo, dentro de la parcela, aconsejan la adopción inmediata de medidas de control que frenen la expansión de la enfermedad al resto del cultivo.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

No hay alternativa aplicable en campo. Se han realizado ensayos en laboratorio para su control biológico mediante hongos como *Trichoderma* spp. y bacterias de suelo y rizobacterias antagonistas a *R. necatrix*, particularmente especies de los géneros *Agrobacterium* y *Pseudomonas*, que colonizan y sobreviven muy eficazmente sobre las raíces.

Medios físicos

Aislar los árboles enfermos con una barrera seca.

Realizar solarización del suelo, con plástico transparente de 400 galgas de espesor, en las calles y entre los árboles durante un periodo de seis semanas entre el 15 de Julio y finales de agosto.



Solarización (Imagen: Gregoria Aranda Aranda)

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:

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

Bibliografía

LÓPEZ HERRERA, C.J. 1998. *Hongos de suelo en el cultivo del aguacate (Persea americana Mill.) del litoral andaluz*. V Jornadas andaluzas de frutos tropicales. Congresos y Jornadas 47/98: 137-152. Junta de Andalucía., Consejería de Agricultura y Pesca. ISBN: 84-89802-38-6.

LÓPEZ-HERRERA, C.J. and GALLO LLOBET. L. 1996. *Micosis radiculares*. Patología Vegetal. SEF. Volumen II: 939-952. M.V. Phytoma-España. ISBN: 84-921910-0-7.

PÉREZ JIMÉNEZ, R. M.; ZEA BONILLA, T. y LÓPEZ HERRERA C. J. 2003. *Podredumbres radiculares del aguacate en el sur de España: Revisión y estado actual de la investigación*. Proceedings del V Congreso Mundial de Aguacate. Págs: 531-536.

RUANO-ROSA, D. y LÓPEZ-HERRERA. C. J. 2011. *Control de la podredumbre blanca del aguacate mediante métodos químicos y biológicos combinados*. Abstracts del VII Congreso Mundial de Aguacate. Pág: 103.



Capnodium sp. (NEGRILLA)



1. Síntomas en frutos



2. Síntomas en hojas



3. Detalle de hoja cubierta por negrilla



4. Síntomas en tallo y hojas

Fotografías: Gregoria Aranda Aranda

Descripción

La negrilla o fumagina es una patología formada por diferentes especies de hongos saprofitos entre los que predominan los que pertenecen al género *Capnodium*. Asociados a estos pueden aparecer otros hongos de distintos géneros (*Cladosporium*, *Alternaria*...) que además pueden ser parásitos.

La negrilla se desarrolla en la melaza segregada por insectos chupadores como pulgones, moscas blancas o cochinillas. Se presenta inicialmente como una fina película de color negro, que es el micelio del hongo, y que se reproducen en la cara superior de tallos, hojas y frutos.

Es una enfermedad de desarrollo lento y no presenta importancia económica al cultivo.

Síntomas y daños

Este hongo puede afectar hojas, tallos y frutos de aguacate. Se observa una delgada capa de un polvillo de color negro, que semeja un hollín y se desprende fácilmente al rasparlo. Su incidencia y severidad es más importante en las hojas situadas en la parte baja y menos ventiladas del árbol. Si en determinadas zonas, los ataques son frecuentes y graves, se pueden desarrollar costras sobre la superficie interfiriendo en la fotosíntesis, e impidiendo el normal intercambio gaseoso entre la hoja y la atmósfera, con lo que disminuye el normal funcionamiento del árbol y ritmo de crecimiento.

Cuando se asienta en los frutos tiene mayor importancia por el daño estético y la merma de calidad. Destaca el daño en el cultivar Hass, de piel rugosa, pues resulta más difícil su eliminación.

Periodo crítico para el cultivo

El hongo va asociado a la presencia de insectos que secretan melaza, como por ejemplo la cochinilla *Protopulvinaria pyriformis*. El momento de su mayor incidencia, coincidiendo con la presencia de frutos en el árbol, determinará el periodo de mayor importancia para el cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación de los árboles con presencia de cochinillas y hormigas para determinar si se aprecian síntomas del hongo en hojas, brotes o frutos y valoración de su alcance.

Medidas de prevención y/o culturales

Realizar podas de aireación, así como de limpieza para eliminar los brotes y ramas mas afectadas por el hongo.

Umbral/Momento de intervención

No hay un umbral de intervención. Es una enfermedad secundaria y puntual que se puede presentar en determinadas zonas de la parcela y del árbol.

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 físicos

Se puede aminorar su desarrollo con pulverizaciones con agua jabonosa.

Medios químicos

No suele ser necesario el uso de medios químicos para controlar esta enfermedad.

En situaciones excepcionales 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:

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

Bibliografía

TAMAYO MOLANO, P.J. 2007. *Enfermedades del Aguacate*. Politécnica N°4, Medellín, pp. 51-70.





Colletotrichum gloeosporioides Penz. (ANTRACNOSIS)



1. Síntomas en hojas



2. Síntomas en hojas



3. Síntomas en hojas

Fotografías: Emilio García García (1 y 2), Gregoria Aranda Aranda (3)

Descripción

Es una enfermedad de amplia distribución e importancia económica en todos los países productores de aguacate: zonas de cultivo de clima tropical, con temperatura cálida y alta humedad relativa. En España la incidencia de antracnosis generalmente presenta menor intensidad; de forma puntual se aprecia en años con periodos prolongados de humedad relativa elevada.

El hongo no puede penetrar en el fruto sin heridas y suele invadir a partir de lesiones producidas por diversas causas.

Síntomas y daños

Ataca brotes tiernos en plántulas de vivero y plantas jóvenes en campo, produciendo la muerte descendente de ramas, que resultan más visibles e importantes debido a su menor tamaño.

En plantaciones adultas, las hojas presentan necrosis parcial del limbo adquiriendo un color cobrizo. Estas manchas se localizan preferentemente hacia los bordes, aunque pueden llegar a cubrir casi toda la hoja. Las panículas infectadas se ennegrecen, causando la caída de las flores o el aborto de frutos pequeños, aunque la infección se puede producir en cualquier estado de desarrollo.

En frutos, aunque no son frecuentes los síntomas en campo, el patógeno penetra en la epidermis y permanece latente hasta su maduración. Los daños de antracnosis en la etapa de postcosecha se presentan en diferentes partes del fruto como manchas de forma circular, inicialmente hundidas de color marrón, sin contorno definido y posteriormente sobresalientes y negras. Cuando se llega al estado de madurez de consumo, con condiciones de temperatura y humedad favorables, el fruto se cubre de esporas rosáceas provocando la pudrición de la pulpa, ocasionando pardeamiento y sabor rancio, hasta que la mayor parte del mismo se pudre.

Es importante no confundirlo con desórdenes fisiológicos, daños por frío o exceso de sales.

Periodo crítico para el cultivo

En el campo, durante el período de crecimiento de la planta, coincidiendo con periodos húmedos.

En postcosecha puede aparecer cuando el fruto madura.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Realizar observaciones visuales para la detección de síntomas. Estar especialmente alerta cuando se combinan humedad relativa alta (mayor de 80%) y frutos receptivos, condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

Realizar podas de aclareo que permitan mayor luminosidad y aireación a los árboles. Se sellarán las heridas para evitar que sean vía de entrada de la enfermedad.

El hongo *Colletotrichum gloeosporioides* se encuentra sobre restos vegetales y frutos caídos, donde esporula, siendo fuentes constantes de inóculo, por lo que una buena medida de control puede ser eliminarlos para evitar su propagación.

La maduración controlada y el manejo de temperatura en postcosecha pueden tener mayor influencia en el desarrollo de la enfermedad en frutos cosechados. Temperaturas de maduración superiores a 24 °C incrementan significativamente los niveles de antracnosis.

Umbral/Momento de intervención

No está definido.

Hasta el momento no suele ser necesario intervenir contra esta enfermedad.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

No existen alternativas para su uso en campo.

Se ha demostrado experimentalmente que el tratamiento de los frutos de aguacate en pre y postcosecha con aislamientos de *Bacillus* sp. y *Pseudomonas* sp., reduce o retarda el desarrollo de la antracnosis en almacenamiento.

Medios químicos

No suele ser necesario el uso de medios químicos para controlar esta enfermedad.

En situaciones excepcionales 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:

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

Bibliografía

GRACIELA ÁVILA, M.C.; DR. DANIEL TÉLIZ, DR. HUMBERTO VAQUERA, DR. LEONARDO TIJERINA. *La antracnosis del Aguacate y recomendaciones de control*.

SUÁREZ P., R. ; HERNÁNDEZ A., J.; SERRANO R., J.; DE ARMAS A., G. 1989. *Plagas, enfermedades y su control*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

https://www.ecured.cu/Antracnosis_en_el_cultivo_del_aguacate





***Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold y *Verticillium dahliae* Kleb. (VERTICILIOSIS, MARCHITEZ)**



1. Árbol con síntomas de infección por *Verticillium* sp.



2. Síntomas en rama de aguacate infectada por *Verticillium* sp.

Fotografías: Carlos J. López Herrera

Descripción

En el aguacate es una enfermedad menos importante que las ocasionadas por las podredumbres de raíz, *Phytophthora cinnamomi* y *Rosellinia necatrix*.

El hongo penetra por las raíces e invade el sistema de conducción de la savia, sube a través del xilema, impidiendo el movimiento de agua desde las raíces a la zona aérea.

V. alboatrum y *V. dahliae* tienen una capacidad competitiva baja y sobrevive muy pobremente en el suelo en ausencia de un hospedante apropiado, aunque el período de supervivencia está influenciado por el tipo de suelo y es severamente limitado en condiciones anaeróbicas.

El inóculo puede ser distribuido por medio del riego y diseminado planta por planta vía contacto radicular.

Síntomas y daños

El primer síntoma que se observa es un amarillamiento foliar, pronto se manifiesta la marchitez y muy rápidamente (en el campo se le conoce popularmente como "el fogonazo") muerte de la planta (total o parcialmente). Al hacer un corte transversal de las ramas se observan los vasos (xilema) necrosados, de color más o menos oscuro según sea el grado de ataque; también se presenta necrosis del floema discontinuamente y los síntomas se manifiestan más en la floración y fructificación, de tal manera que los frutos quedan adheridos a las ramas y lo mismo pasa con las hojas. Finalmente caen y se observa sólo la madera de las partes más altas de los árboles, continuando con la seca o muerte descendente de la zona afectada.

V. alboatrum persiste durante años en el suelo con formaciones o estructuras de resistencia, hasta que, en algún momento, por tener las condiciones propicias y vía de entrada (heridas en las raíces), puede presentar síntomas o causar la muerte de algún ejemplar. Si se corta todo lo afectado, brotará y se recuperará, o al menos continuará conviviendo con la enfermedad hasta que pasados unos años, vuelva a manifestarse.

No confundir con los síntomas, aunque parecidos, de otras enfermedades producidas por hongos de suelo, se diferencia, sobre todo, porque en la marchitez por *Verticillium* las hojas secas quedan más tiempo adheridas al árbol.

Periodo crítico para el cultivo

Se propaga más rápido con clima húmedo, pero los síntomas son más claros con clima seco. Es una enfermedad de clima templado a cálido (25 °C) y de zonas cercanas a la costa. Las temperaturas en un rango de 16 a 27 °C. favorecen el desarrollo de *V. alboatrum*.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Observación visual. Vigilar la presencia de árboles con las hojas de color café-grisáceo, sin desprenderse de las ramas, y decaimiento parcial o total. Descortezando las ramas afectadas se observarán rayados necróticos discontinuos sobre la madera.

Confirmar diagnóstico en laboratorio.

Medidas de prevención y/o culturales

Para prevenir la enfermedad conviene no plantar aguacates en suelos donde previamente se hayan cultivado plantas susceptibles a verticilosis, especialmente olivar, almendro o cultivos hortícolas. De forma preventiva también se sugiere plantar en suelos con buen drenaje y hacer uso de patrones mexicanos. Se recomienda no intercalar en la parcela cultivos susceptibles a este patógeno.

Siempre y cuando se trate de un ataque inicial, se puede llegar a controlar la enfermedad podando las ramas atacadas, si el ataque afecta a gran parte del árbol, arrancarlo con todas sus raíces, sacarlo de la parcela y destruirlo.

Umbral/Momento de intervención

Hay que actuar siempre que se detecte algún árbol con verticilosis, total o parcial, saneando y cortando toda la zona afectada.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios biológicos

Se han hecho ensayos con *Trichoderma harzianum* aunque se deben continuar las investigaciones, sobre todo, para mejorar las técnicas de manejo en campo y conocer mas de cerca las épocas de aplicación y dosis.

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:

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

Bibliografía

- AUSER, R.; KATAN, J. AND OVADIA, S. 1975. *An improved selective medium for the isolation of Verticillium dahliae*. Phytoparasitica 3: 133-137.
- BEN-YAÁCOV, A.; AND FRENKEL, M. 1973. *Sensitivity of avocado rootstocks to Verticillium wilt*. California Avocado Society Yearbook 57: 11-113.

ZENTMYER, G. A. 1949. *Verticillium wilt of avocado*. *Phytopathology* 39: 677-682.

ZENTMYER, G.A. 1984. *Avocado diseases*. *Tropical Pest Management* 30(4): 388-400.



Especies de hongos de la familia Botryosphaeriaceae (MUERTE REGRESIVA O SECA DE RAMAS DE AGUACATE)



1. Seca de ramas interiores infectadas por el hongo.



2. Daños en inflorescencia



3. Fruto postcosecha con daños



4. Lesión interna en rama



5. Lesiones externas en tronco con exudados



6. Chancro en tronco



7. Ramas secas infectadas por hongos de la familia Botryosphaeriaceae

Fotografías: Carlos J. López Herrera (1, 4, 5 y 7), Felipe Siverio de la Rosa (2, 3 y 6)

Descripción

Los hongos de la familia Botryosphaeriaceae son parásitos aéreos facultativos, patógenos y saprófitos, además de endofitos. También se pueden comportar como hongos oportunistas y o secundarios, no virulentos. Se encuentran en todas las áreas geográficas y climáticas, siendo comunes en las zonas de clima templado y tropical.

En estos últimos años se han registrado daños importantes en plantaciones de aguacate; en Canarias desde 2008 y en Andalucía a partir del 2014.

Se han detectado en un gran número de especies de plantas leñosas. Destacan todas las zonas vitivinícolas de la península y Canarias, almendro en Mallorca, y mango y papaya en Canarias.

Las diferentes especies de la familia Botryosphaeriaceae que se asocian con más frecuencia a la muerte regresiva o seca de ramas en aguacate pertenecen principalmente a los géneros *Botryosphaeria* (*B. dothidea*, *B. quercum*), *Neofusicoccum* (*N. parvum*, *N. australe*, *N. luteum*, *N. mediterraneum*, *N. ribis* y *N. visiforme*), *Dothiorella* (*D. iberica*), *Lasioidiplodia* (*L. theobromae*) y *Diplodia* (*D. seriata* y *D. mutila*).

En las zonas de producción andaluza y en Canarias, de las diferentes especies de *Neofusicoccum* detectadas, se ha determinado que *N. parvum* es la más importante porque se presenta con mayor incidencia y virulencia.

Las esporas penetran en las plantas por las heridas de poda y lenticelas. Con diferentes tipos de estructuras, picnidios y pseudotecas, pueden sobrevivir en los chancros, hojas muertas, ramas secas y frutos caídos al suelo.

Síntomas y daños

Los síntomas más significativos, son la muerte descendente y la formación de chancros en las ramas. Aparecen en los primeros meses del año, manteniéndose hasta el otoño.

Las brotes comienzan a necrosarse desde el ápice, avanzando progresivamente de forma descendente. A medida que avanza la necrosis se van secando las hojas y las inflorescencias (en primavera y verano). Las ramas más pequeñas suelen ser las más sensibles, aunque también las grandes pueden verse afectadas. En el interior de las ramas se observa una coloración rojiza que avanza a marrón oscuro.

En los casos más graves se aprecian chancros en el tronco, en los que se observa, exteriormente, una exudación blanquecina azucarada y en el interior la madera se muestra con tonos rojizos. La corteza puede estar agrietada, tener un color oscuro o sufrir ligeras depresiones. Al realizar un corte transversal sobre el chancro, se ve una necrosis con halo rojizo en forma de cuña, que puede avanzar hasta el interior del xilema. Si la infección avanza por el xilema puede provocar el decaimiento de la planta.

Los daños van desde la pérdida de producción ocasionada por la necrosis descendente de las ramas, hasta la muerte de la planta por la formación de chancros.

En los frutos no se aprecia pudrición cuando el aguacate está en el árbol. En poscosecha, cuando empiezan a madurar, aparecen manchas de color oscuro en cualquier parte del fruto. Generalmente el hongo penetra a partir de la inserción del pedúnculo e invade la pulpa.

Periodo crítico para el cultivo

La producción de esporas se favorece cuando las condiciones de humedad relativa son elevadas. Se dispersan a través de las salpicaduras del agua de lluvia, de riego, por la acción del viento, herramientas de poda, etc., hasta llegar a las ramas para penetrar por las heridas de poda y lenticelas. Así mismo, esta enfermedad se desarrolla cuando los árboles presentan algún tipo de estrés o se encuentran debilitados por otros patógenos.

Estado más vulnerable de la plaga

En los periodos de realización de poda y aclareo de ramas del árbol.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Realizar observaciones visuales para la detección de síntomas.

Estar especialmente alerta cuando se dan las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, humedad relativa alta (mayor del 80 %) y frutos receptivos. Las esporas infectivas de estos hongos se liberan al ambiente después de periodos de lluvias, coincidiendo con los meses de invierno diciembre, enero y febrero.

Confirmar diagnóstico en laboratorio especializado en fitopatología.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas de control deben ser de carácter preventivo, ya que una vez establecida la enfermedad los tratamientos químicos son poco eficaces.

Utilizar material sano de viveros autorizados.

Podar las ramas afectadas en condiciones de baja humedad relativa.

Eliminar del suelo los restos de poda (ramas secas y madera muerta por seca de ramas), así como de frutos viejos caídos.

Se deben quemar todos los restos vegetales infectados para reducir las fuentes de inóculo.

Utilizar, si es posible, agua de riego con baja conductividad para evitar daños por salinidad.

Se recomienda no incorporar al suelo los restos de ramas secas procedentes de árboles enfermos obtenidas de aclareo de los árboles en los meses de julio a septiembre. Se deben de apilar y quemar para eliminar la posible infección por el hongo de estos restos vegetales.

Umbral/Momento de intervención

Hay que actuar siempre que se detecte algún árbol con síntomas total o parcialmente, saneando y cortando toda la zona afectada, procediendo posteriormente a la quema de los restos.

Si se dan las condiciones favorables para el desarrollo del hongo, se realizarán tratamientos preventivos desde el hinchado de yemas florales a la floración, estar especialmente alerta de noviembre a mayo.

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

Como medida preventiva, en condiciones favorables (desde el otoño hasta la primavera) para el desarrollo de la enfermedad, aplicar fungicidas de contacto en las heridas de poda.

Aplicar una pasta cicatrizante a las heridas de poda, injertos, anillado, así como si se realiza inyección al tronco, pues son vías de penetración de estos hongos.

En caso de aplicar productos fitosanitarios, estos deben realizarse antes de las lluvias para evitar la dispersión de las esporas 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:

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

Bibliografía

ARJONA-GIRONA, T.; ARIZA-FERNÁNDEZ, D.; SARMIENTO, J.; NAVARRO, V.; RUIZ, C.; LÓPEZ-HERRERA J. 2015. *Hongos patógenos aéreos asociados con la muerte regresiva en ramas de aguacate en el sur de España*. Del VIII Congreso Mundial de la Palta. Págs.: 154-158.

ARJONA-GIRONA I, LÓPEZ-HERRERA C.J. 2016. *First report of branch dieback in mango trees caused by Neofusicoccum parvum in Spain*. Plant Disease 100: 2529.

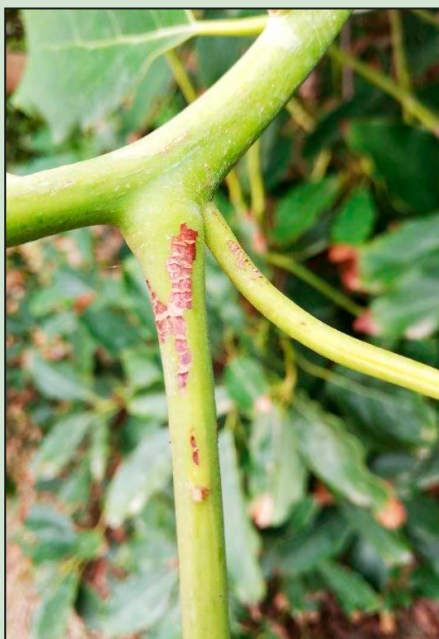
ARJONA-GIRONA, I., RUANO-ROSA, D. AND LÓPEZ HERRERA, C. J. 2019. *Identification, pathogenicity and distribution of the causal agents of dieback in avocado orchards in Spain*. Spanish Journal Agricultural Research. Disponible en: <https://doi.org/10.5424/sjar/2019171-13561>

GARCÍA PÉREZ, O.; PERERA GONZÁLEZ, S.; RODRÍGUEZ PÉREZ, A. Y SIVERIO, F. 2017. *Enfermedades del aguacate causadas por especies de la familia Botryosphaeriaceae*. Dirección General de Agricultura. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas. Gobierno de Canarias. Disponible en: <https://www.icia.es/icia/download/publicaciones/Botryosphaeriaceae.pdf>

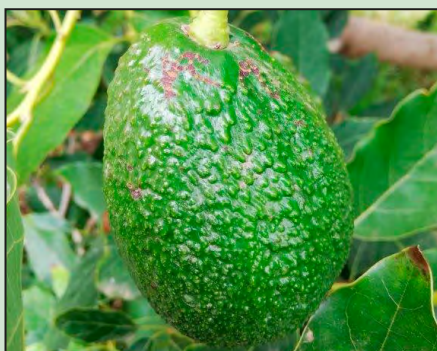




Sphaceloma perseae Jenk (ROÑA DEL AGUACATE)



1. Daño en rama



2. Daño inicial en fruto



3. Frutos con daños más extendido



4. Daño en fruto variedad Fuerte

Fotografías: Anselmo Ramos Luis

Descripción

Se trata de un hongo Ascomiceto, específico del aguacate, que se encuentra en las principales zonas productoras del mundo, tanto tropicales como subtropicales, considerándose enfermedad sistémica en algunas regiones.

Afecta a frutos, hojas y ramas. Los frutos son susceptibles durante todo su desarrollo, mostrándose especialmente sensibles las variedades híbridas de mejicano x guatemaltecos (Fuerte, Hass y Pinkerton) de los climas subtropicales y variedades de la raza Antillana de los tropicales.

En general la incidencia de esta patología es baja.

Síntomas y daños

Los frutos en los primeros estados de desarrollo son especialmente susceptibles, pudiéndose producir incluso la abscisión o caída prematura del mismo. Se observan lesiones con aspecto corchoso, sobre elevadas, ásperas, cuarteadas, ovaladas y de color marrón que al unirse pueden cubrir, en parte o totalmente, su superficie depreciándolo comercialmente. Estas lesiones pueden ser vías de acceso para la entrada de hongos secundarios que causan su pudrición.

El daño es externo, estético, no afectando a la parte comestible del fruto.

En las hojas, los síntomas son menos perceptibles ya que se dan en las partes más altas de la copa de los árboles. El hongo les ocasiona un punteado a lo largo de los nervios que las deforma.

En general el daño producido por este hongo es puntual.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Realizar observaciones visuales para la detección de síntomas. El riesgo de afección es máximo en tejidos jóvenes de brotes, hojas y frutos.

Humedades relativas altas (60-80 %), favorecen el desarrollo de la enfermedad. Registrar la humedad relativa desde la floración puede ser útil para estimar el riesgo de incidencia así como el momento de control fitosanitario.

Esta enfermedad puede estar asociada a la presencia de trips, ya que las heridas que les producen en la superficie del fruto, por las picaduras de alimentación, facilitan la entrada del hongo.

Medidas de prevención y/o culturales

La eliminación de frutos afectados reduce, en gran medida, el inóculo. Los frutos deben ser recolectados antes de que caigan al suelo.

También el corte de ramas secas disminuye la cantidad de inóculo que, junto con podas adecuadas, favorecen la ventilación y la entrada de luz a la copa de los árboles.

Control de Trips (medidas establecidas en la ficha correspondiente a *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché).

Retrasar la recolección haciendo coexistir frutos viejos con frutos jóvenes aumenta el riesgo de contaminación.

Umbral/Momento de intervención

En zonas con antecedentes de afección y condiciones de humedad favorable, puede plantearse la aplicación de algún formulado derivado de cobre. El momento adecuado de aplicación sería en prefloración (estado de alcachofa), floración y cuajado.

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:

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

Bibliografía

DOMÍNGUEZ CORREA, P.; RODRÍGUEZ PÉREZ, A. y GALLO LLOBET, L. *La Roña del aguacate*. Agropalca nº14, julio-septiembre 2011. pag.21.

RANDY C. PLOETZ. 2003. *Diseases of Tropical Fruit Crops*. University of Florida, IFAS, Tropical Research and Education Center Homestead, Florida USA. CABI. pág. 42-43.

SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B.N. And WHILEY, A.W. *The Avocado, Botany, Production and Uses*. Disponible en:

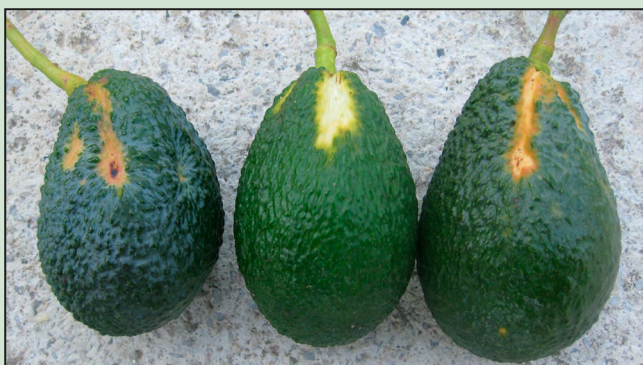
<https://www.worldcat.org/title/avocado-botany-production-and-uses/oclc/906231309?referer=di&ht=edition>

TÉLIZ. D. 2000. *El Aguacate y su manejo integrado*. MUNDI-PRENSA.





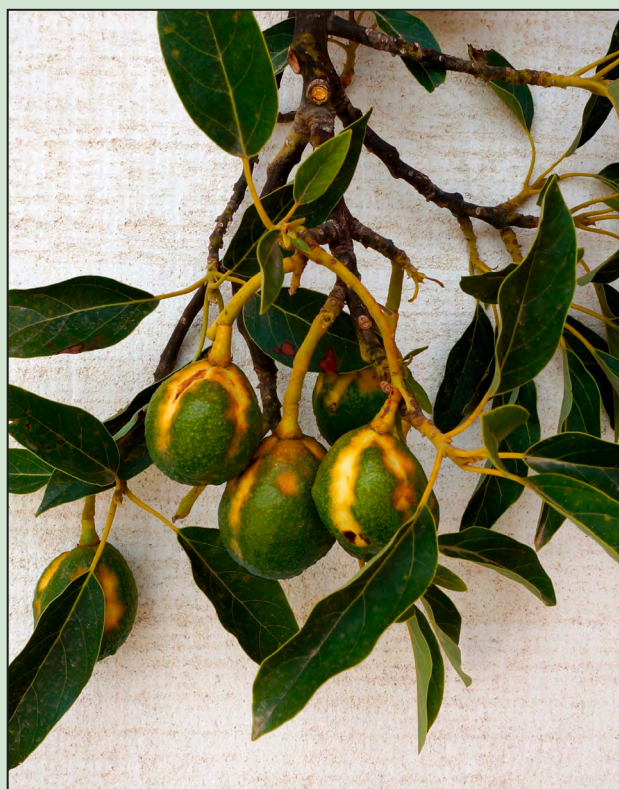
Avocado sunblotch viroid o Sun-Blotch (ASBV) (MANCHADO SOLAR)



1. Clorosis en frutos causada por el manchado solar (ASBV)



2. Clorosis en brote/s y en fruto/s de aguacate/s causada por el manchado solar (ASBV)



3. Clorosis en brotes y en frutos de aguacate causada por el manchado solar (ASBV)

Fotografías: Javier Navarro Sánchez (1), Carlos J. López Herrera (2 y 3)

Descripción

La presencia de esta enfermedad se ha observado en las principales áreas del mundo donde se cultiva aguacate (California, Sudamérica, Israel...), pudiéndose presentar con una cierta relevancia. En nuestro país, se detectó en el año 1990 en plantaciones de la costa de Málaga y Granada. De momento, se trata de una enfermedad muy secundaria, con presencia puntual y esporádica en el cultivo.

El agente causal es un viroide que puede desplazarse sistémicamente en el aguacate y persiste en los tejidos del huésped. Los árboles sanos pueden infectarse por el contacto de las raíces con un árbol enfermo adyacente. No se ha detectado si hay propagación por insectos.

Una característica notable es la existencia de árboles que no muestran síntomas, aunque el viroide está presente. Son conocidos como "portadores asintomáticos" que actúan como reservorios de la enfermedad.

Síntomas y daños

Los árboles afectados o sintomáticos muestran un aspecto general decaído y que va unido a una falta de desarrollo, producen menos y sus frutos son de escaso valor comercial; debido a que, al manifestarse la enfermedad, le resta vigor a la planta y calidad a los frutos. Los síntomas suelen aparecer en los lados que tienen mayor exposición al sol, pero no en la orientación norte o zonas más sombreadas.

El síntoma más característico, pero no muy frecuente, se observa en los frutos, los cuales presentan en su superficie exterior depresiones de diverso tamaño y profundidad, con una coloración amarilla o púrpura.

Una sintomatología más general, aunque algo más difícil de detectar, se observa en tallos en crecimiento, en los que pueden distinguirse estrías de color amarillento o blanquecino.

Los síntomas foliares son esporádicos y su manifestación más intensa puede consistir en amplias áreas cloróticas.

Las pérdidas económicas causadas, son de importancia variable y resultan de la menor producción de los árboles enfermos, que además suelen tener una vida útil más corta.

No confundir con golpe de sol u otros daños fisiológicos o nutricionales.

Periodo crítico para el cultivo

Verano.

Se mantiene con menor sintomatología durante las estaciones de frío; es decir, finales de otoño, todo invierno y principio de primavera.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

Las alteraciones típicas de los frutos no son visibles en la mayoría de los árboles infectados, por lo que el diagnóstico visual debe complementarse con observaciones en otras partes de la planta.

La ausencia de los síntomas en frutas u hojas por lo general, no es una prueba de que un árbol no está infectado (árboles asintomáticos), por lo que hay que continuar observando su comportamiento.

El rayado y las manchas en frutos y tallos en crecimiento, son síntomas consistentemente confiables para el diagnóstico de la enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

Son fundamentales y están basadas en el conocimiento de las vías de difusión de la enfermedad y en su detección precoz.

Las nuevas plantaciones deberán hacerse con material de vivero sano, planta certificada.

En las parcelas ya establecidas, el control de esta enfermedad se basa sobre todo en el aislamiento y eliminación de los árboles enfermos, que son los factores de diseminación de la enfermedad.

No podar o podar con moderación, la poda agresiva empeora los síntomas. La transmisión mecánica a través de heridas causadas por cortes contaminados durante la cosecha, por las herramientas de poda y material de inyección, también puede ser importante su transmisión. Por ello, antes de comenzar a trabajar en un nuevo árbol, es recomendable la desinfección regular de los instrumentos de poda, tijeras de cosecha, y el equipo de inyección. Esta desinfección se realizará sumergiéndolos en una solución de lejía comercial.

Umbral/Momento de intervención

Una vez detectado el viroide, se deben eliminar los árboles infectados lo antes posible.

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 incluso un medio alternativo al control químico.

Medios físicos

Aislamiento y eliminación de los árboles enfermos.

Medios químicos

No existen tratamientos curativos para las enfermedades inducidas por viroides.

Bibliografía

FLORES, R.; MARCOS, J.F.; LÓPEZ, C.; PLIEGO F.; FARRÉ, J.M. 1990. *El manchado solar del aguacate: una enfermedad inducida por un viroide*. Phytoma nº 24, pag. 27-30.

LÓPEZ-HERRERA, C.J.; PLIEGO, F. And FLORES, R. 1987. *Detection of avocado sunblotch viroid (ASBV) in Spain by double polyacrilamide gel electrophoresis*. Journal of Phytopathology. 119: 184-18. Disponible en:

<https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.1987.tb00481.x>

LÓPEZ-HERRERA, C.J., PLIEGO, F. And FLORES, R. Y FARRÉ-MASSIP, J.M. 1987. *El manchado solar del aguacate*. Comunicaciones Agrarias. Serie Protección Vegetal, nº6. Dirección General de Investigación y Extensión Agraria. Junta de Andalucía. ISBN: 84-86256-33-X.

WALLACE, J.M. 1958. Proceedings of the Rio Grande Valley Horticultural Society 1958 12:69-74 *The Sun-Blotch Disease of Avocado*. University of California, Riverside. Disponible en:

http://www.avocadosource.com/Journals/RioGrande/rio%20grande%20proc_1958_12_pg_69-74.pdf



GESTIÓN INTEGRADA DE LA VEGETACIÓN ARVENSE EN EL CULTIVO DE AGUACATE

Introducción

La vegetación arvense que se puede encontrar en una plantación de aguacate es amplia y muy similar a la que aparece en las zonas de cultivos tropicales, ya que comparten la misma área geográfica. Se pondrá especial atención a las principales especies que pueden constituir reservorios del ácaro cristalino:

Bidens pilosa (saetilla): planta anual, de porte pequeño-medio, hoja ovalada y flor compuesta de color amarillo.

Rumex crispus (acedera): planta plurianual, hojas grandes oblongas u oblongo-lanceoladas y habitualmente onduladas en el borde.

Solanum nigrum (tomate o tomatillo del diablo): planta anual, hoja ovalada u ovalada lanceolada, flor pequeña con pétalos blancos y fruto en baya globoso, negruzco cuando está maduro.

Chenopodium album (cenizo): planta anual, hojas desde rómbico-ovadas a linear-lanceoladas, enteras o dentadas, pecioladas, flores en glomérulos dispuestos en panículas.

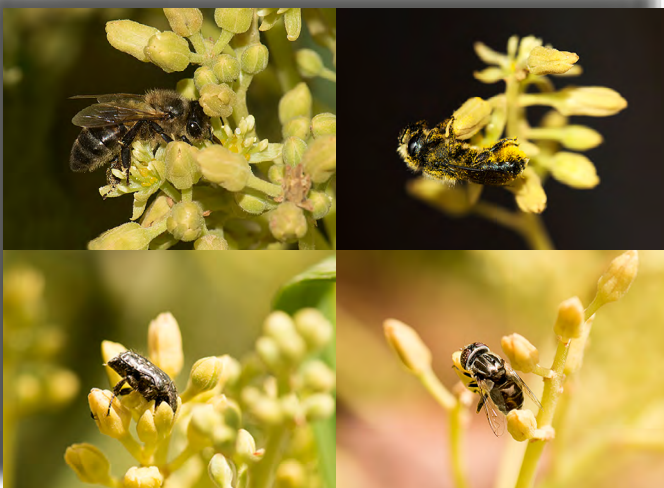
Ricinus communis (ricino): hojas muy grandes, de nerviación palmeada, bordes irregularmente dentados, flores dispuestas en inflorescencias.

Sonchus oleraceus (cerraja): planta anual o bienal, hojas caulinares que abrazan el tallo, dentadas o pinnatisectas, con pequeñas espinas en los márgenes, capítulos con todas las flores liguladas, amarillas.

En la gestión integrada de la flora arvense deben tenerse en cuenta los efectos beneficiosos de la cubierta vegetal espontánea, por lo que generalmente se realizará un mantenimiento más que un control de la misma. De su buena conservación puede depender el lograr un aumento de la polinización

natural entomófila, con un buen cuajado y una producción importante, reduciendo costes y aumentando beneficios.

Por otra parte, diferentes estudios en biología reproductiva de aguacate, realizados en las zonas productoras, indican que además de la abeja melífera, otros insectos, como varias especies de abejas solitarias y dípteros, intervienen en la polinización del cultivo. Ambos grupos de insectos también recogen polen y néctar de flores de la cubierta vegetal, por lo que se recomienda que durante la floración del aguacate haya una cubierta abundante y diversa.



Apis mellifera, *Osmia latreillei*, *Oxythyrea funesta* y *Eristalinus aeneus*, polinizando flores de aguacate. (Fotografías: Luis Oscar Aguado Martín)



Cubierta vegetal (Fotografía: Salvador Feo García)

Entre los efectos beneficiosos de la cubierta vegetal, destacan también los que afectan al suelo, especialmente importantes para el aguacate, como la protección frente a la erosión, la mejora de su estructura, que repercute en un aumento de la retención de agua y en un adecuado equilibrio agua/aire, o la movilización de nutrientes de zonas profundas.

Además, es en esta cubierta donde podemos encontrar los insectos auxiliares que ayudan a combatir las principales plagas del aguacate, como son el ácaro cristalino (*Oligonychus perseae*) y el ácaro marrón (*Oligonychus punicae*).

Entre las especies arvenses con más interés para la fauna auxiliar destaca *Oxalis corniculata*, una planta perenne, reptante, de flores amarillas y fruto en cápsula que se abre violentamente expulsando las semillas, cuya presencia conviene fomentar en las proximidades de los árboles de aguacate.

Las especies anuales son generalmente mucho menos competitivas que las plurianuales. De éstas últimas, algunas de las más extendidas y competitivas son la grama (*Cynodon dactylon*), la corregüela (*Convolvulus arvensis*), el vallico (*Lolium rigidum*) y la *Phytolacca americana*, planta alóctona de gran capacidad invasora, sobre la que habrá que extremar la vigilancia para evitar su instalación y, en caso de estar ya presente, proceder a su erradicación. En suelos de vega puede haber, ocasionalmente, infecciones extensas de castañuela (*Cyperus rotundus*).

Por último, también hay que destacar, entre las más resistentes y difíciles de controlar, distintas especies de malvas y conizas como *Malva neglecta*, *M. sylvestris*, *Conyza canadensis*, *C. bonariensis* y *C. sumatrensis*.

Período crítico para el cultivo

En plantaciones jóvenes, durante los cuatro primeros años, la reducida zona regada de un metro de radio aproximadamente, debe mantenerse libre de hierbas pues reducen fuertemente el crecimiento vegetativo del árbol, ya que la competencia es muy alta al tener el aguacate raíces muy superficiales y débiles.

Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo

El seguimiento se realizará mediante observación visual de la parcela, realizando un recorrido homogéneo de la misma, diferenciando la zona situada bajo la copa de los árboles y la línea de plantación, de las calles. Deberá ser muy exhaustivo sobre todo durante los cuatro primeros años de la plantación.

Tener en cuenta el estado fenológico y la densidad de la vegetación no deseada, para poder determinar el método de control más adecuado, así como el momento idóneo para intervenir.

A la hora de valorar el riesgo y realizar un seguimiento de esta vegetación, se debe poner especial atención a las seis especies indicadas en la introducción, que pueden constituir reservorios del ácaro cristalino. La presencia de estas especies, coincide con el periodo de presencia del ácaro del aguacate en el árbol, que abarca un intervalo de tiempo variable entre mayo y diciembre, según las zonas y las condiciones climáticas.

Umbral/Momento de intervención

Es complejo determinar la densidad de hierbas que indica que es necesaria una actuación, ya que depende de varios factores como, estación del año, calidad de los suelos, pendiente, densidad,

diseño y edad de la plantación. Por ello en cada caso se determinará la densidad a partir de la cual se deberá actuar.

En general el momento de mayor sensibilidad para actuar sobre la vegetación arvense, se produce en los primeros estadios de su desarrollo.

En la línea de plantación es recomendable actuar antes de la floración de vegetación arvense, para evitar la producción de una gran cantidad de semillas.

En cuanto a la vegetación que puede ser reservorio del ácaro cristalino (*Bidens pilosa*, *Rumex crispus*, *Solanum nigrum*, *Chenopodium álbum*, *Ricinus communis*, *Sonchus oleraceus*), intervenir cuando se estime que están siendo huéspedes del ácaro.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

- Puesto que este árbol tiene un sistema radicular muy superficial, no es recomendable realizar laboreo en el ruedo del árbol.

En las plantaciones jóvenes, la zona regada, debe mantenerse libre de plantas con raspado superficial manual combinado con cortadora de hilo. El mantener una cubierta orgánica (con restos de poda libres de patógenos, hierbas cortadas, etc.) o inorgánica con plásticos, ayuda a mantener la línea de plantación sin hierbas en la etapa más crítica para los árboles. Otra forma de mantenerla libre de vegetación puede ser por medios mecánicos con cortadora manual.



Cubierta de plástico en aguacates jóvenes (Fotografía: Gregoria Aranda Aranda)

Sí la opción elegida fuera controlarlas con plástico de polietileno negro, hay que tener en cuenta que funciona muy bien, pero exige el uso de riego por goteo y retirar los restos de plástico cuando se degrade con el paso del tiempo. Otra posibilidad interesante por su larga duración, es la cubierta con malla negra de polipropileno, que a su vez tiene el inconveniente de que en terrenos llanos permite el crecimiento de hierbas.

En el caso de utilizar una cubierta orgánica, hay que tener en cuenta que es más caro pero muy positivo, aunque también puede exigir una aportación extra de nitrógeno por tener una alta relación C/N.

En plantaciones adultas por tener un alto índice foliar, se pueden conducir en forma baja, dejando crecer las ramas bajas por encima de 25-30 centímetros del suelo. Con ello se permite que, por sombreado, no crezcan las plantas en el ruedo y se controlan muy bien la mayoría de las hierbas, incluso algunas tan complicadas como la grama, la juncia y las conizas.

Otra forma de mantener el ruedo libre de vegetación es dejar las hojas caídas y las ramas de poda libre de patógenos bajo el árbol, cubriendo la zona regada. Esto produce, tras tres o cuatro años, una cubierta que dificulta el crecimiento de las hierbas.



Ramas bajas (Fotografía: Gregoria Aranda Aranda)

- En las calles, en primavera y verano, se podrá realizar desbroces mecanizados o a pie con motodesbrozadora.
- Manejo equilibrado de los fertilizantes y riego de acuerdo a los momentos y necesidades del cultivo.
- Evitar la entrada de semillas en la parcela mediante la maquinaria, el ganado, el agua de riego o los estiércoles.

Medios químicos

No realizar tratamientos herbicidas con viento o si se prevé lluvia.

Realizar los tratamientos en los primeros estadios de desarrollo con el fin de actuar cuando la vegetación muestra mayor sensibilidad.

Dadas las características del sistema radicular del aguacate, las aplicaciones de herbicidas autorizados pueden presentar los inconvenientes de ser fitotóxicos aunque no se mojen las hojas.

Tratar de evitar la aparición de resistencias diversificando al máximo los medios de control utilizados, alternar herbicidas con distintos modos de acción y aplicar los principios de gestión de poblaciones resistentes.

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

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

Bibliografía

AGUADO MARTÍN, L. O; FERRERES CASTIEL, A. y VIÑUELAS SANDOVAL, E. 2015. *La conservación de las abejas y del resto de los polinizadores silvestres: medidas de protección*. Guía de los polinizadores de España. Mundiprensa. pp. 64 - 85.

ALCARAZ, M.L.; DE LA PEÑA, E.; AGUADO, O; HORMAZA, .J.I. 2019. *La importancia de aumentar la diversidad de insectos polinizadores en la productividad del palto* (Estudio realizado en España). Disponible en:

<http://www.redagricola.com/cl/insectos-polinizadores-en-la-productividad-del-palto/?fbclid= FLA4GkjEU87ZqnYUlyULsWtIJRyDSMITy3wUAYXr-ie0IBG0ss>

CARRETERO, J.L. 2004. Flora Arvensis Española. *Las malas hierbas de los cultivos españoles*. Phytoma. 754 pp.

CASIMIRO-SORIGUER SOLANAS, F; PÉREZ LATORRE, A.V. 2008. *Aproximación al conocimiento de la flora alóctona de la provincia de Málaga: Catálogo de metáfitos*. Disponible en:

<https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/3271/33.ANDALUCIA-CASIMIRO.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Fichas del Atlas de las plantas alóctonas invasoras de España. Índice alfabético por nombre científico. Disponible en:

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_flora_vasc_aloct_invas_cientifico.aspx

Herbario de Malas Hierbas, Universitat de Lleida. Disponible en:

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

HERMOSO, J.M. y FARRÉ MASSIP, J.M. 1994. *Experimentación en fruticultura tropical de utilidad para la agricultura ecológica*. Actas del I Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica, Toledo, pp. 194-201.

ORDEN de 18 de junio de 2012, por la que se aprueban las Normas Técnicas Específicas de producción integrada del aguacate, mango, papaya y piña tropical en Canarias (BOC nº 125, 27-junio 2012).



Relación de especies más comunes

A continuación se presenta una relación de las especies más relevantes que puede afectar al cultivo del aguacate, así como una serie de fotografías para su identificación.

Dicotiledóneas	Gramíneas
<p>Anuales</p> <p><i>Anacyclus clavatus</i> (MAGARZA) <i>Bidens pilosa</i> (SAETILLA) <i>Capsella bursa-pastoris</i> (BOLSA DE PASTOR) <i>Chenopodium album</i> (CENIZO, BLEDO BLANCO) <i>Conyza</i> spp. (CONIZIA, PINICO) <i>Erodium cicutarium</i> (AGUJA DE PASTOR) <i>Erodium Mostachun</i> (ALMIZCRERA) <i>Fumaria capreolata</i> (CONEJITO) <i>Fumaria officinalis</i> (FUMARIA) <i>Galium aparine</i> (LAPA, AMOR DEL HORTELANO) <i>Lactuca serriola</i> (LECHUGA SILVESTRE) <i>Mercurialis annua</i> (MERCURIAL) <i>Oxalis corniculata</i> (ALELUYA) <i>Polygonum aviculare</i> (CENTINODIA) <i>Portulaca oleracea</i> (VERDOLAGA) <i>Sinapis arvensis</i> (JARAMAGO) <i>Sonchus asper</i> (CERRAJA) <i>Sonchus oleraceus</i> (CERRAJA) <i>Urtica urens</i> (ORTIGA)</p> <p>Plurianiales</p> <p><i>Convolvulus arvensis</i> (CORREHUELA) <i>Malva neglecta</i> (MALVA ENANA) <i>Malva sylvestris</i> (MALVA COMÚN) <i>Oxalis pes-caprae</i> (VINAGRERA, OMBLIGUITO) <i>Parietaria officinalis</i> (= <i>P. judaica</i>) (HIERBA DEL MURO, PARIETARIA) <i>Phytolacca americana</i> (HIERBA CARMÍN) <i>Ricinus communis</i> (RICINO) <i>Rumex crispus</i> (ACEDERA) <i>Rumex obtusifolius</i> (ROMAZA) <i>Solanum nigrum</i> (TOMATILLOS DEL DIABLO)</p>	<p>Anuales</p> <p><i>Avena sterilis</i> (AVENA LOCA) <i>Bromus</i> spp. (CEBADILLA) <i>Digitaria sanguinalis</i> (DIGITARIA) <i>Echinochloa crus-galli</i> (PATA DE GALLO) <i>Lolium rigidum</i> (VALLICO) <i>Phalaris minor</i> (ALPISTE BRAVÍO) <i>Setaria</i> spp. (ALMOREJO, AMOR DEL HORTELANO)</p> <p>Plurianiales</p> <p><i>Cynodon dactylon</i> (GRAMA) <i>Hordeum murinum</i> (CEBADILLA) <i>Lolium rigidum</i> (VALLICO) <i>Poa annua</i> (ESPIGUILLA) <i>Sorghum halepense</i> (CAÑOTA, SORGO)</p> <p>Ciperáceas</p> <p>Plurianial</p> <p><i>Cyperus rotundus</i> (JUNCIA, CASTAÑUELA)</p>

Dicotiledóneas anuales

Anacyclus clavatus Pers. (MAGARZA)



1. Plántula



2. Planta adulta



3. Detalle de la flor

Fotografías: Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias - INTIA (1), Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (2) y Miguel del Corro Toro (3)

Bidens pilosa L. (SAETILLA)



1. Planta adulta en floración



2. Detalle de planta adulta



3. Planta adulta

Fotografías: <https://pixabay.com/es/photos/flor-margarita-bidens-pilosa-4461991/> (1), Alicia Sastre García (2), Jorge González Fernández (3)

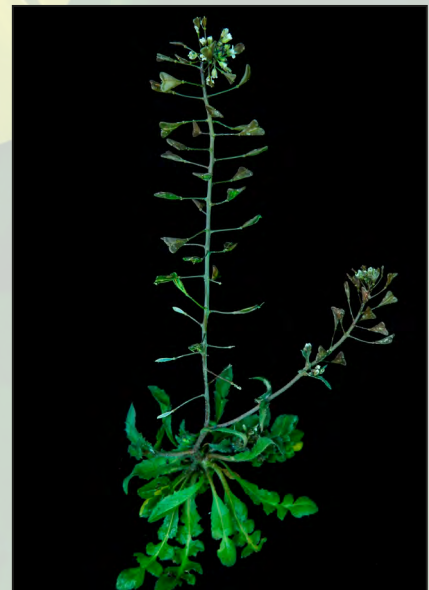
Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus (BOLSA DE PASTOR)



1. Plántula



2. Planta adulta, se observan las hojas basales en roseta



3. Detalle de las flores en racimos terminales y frutos en forma de triángulo invertido

Fotografías: Unidad de Protección Vegetal, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

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



1. Plántula



2. Planta adulta



3. Inflorescencia

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

***Conyza* spp. (CONIZA, PINICO)**



1. Roseta de *Conyza canadensis*



2. *Conyza bonariensis*



3. *Conyza sumatrensis*

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

***Erodium cicutarium* L. (L'Hér) (AGUJA DE PASTOR), *E. moschatum* L. (L'Hér) (ALMIZCLERA)**



Fotografías: Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (1), Josep M^a Llenes Espigares (2), Miguel del Corro Toro (3)

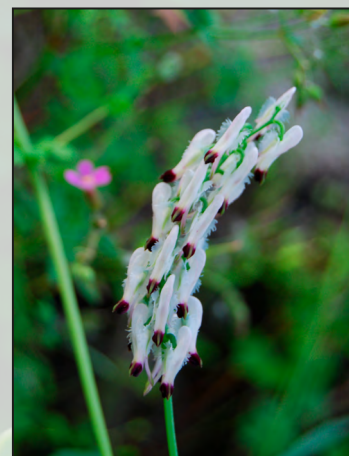
***Fumaria capreolata* L. (FUMARIA), *F. officinalis* L. (CONEJITO)**



1. *Fumaria capreolata* en floración



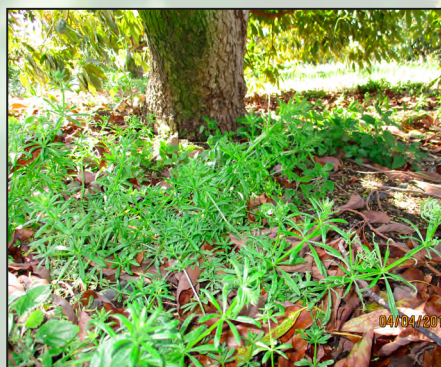
2. *F. officinalis*, detalle de flor y hojas



3. *F. officinalis*, detalle de flor

Fotografías: Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (1), Miguel del Corro Toro (2 y 3)

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



1. Plantas al pie del árbol



2. Detalle de las hojas y porte



3. Fructificación

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

***Lactuca serriola* L. (LECHUGA SILVESTRE)**



1. Hojas y tallo espinosos



2. Disposición de las flores



3. Detalle de la flor

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1 y 2), Unidad de Protección Vegetal del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (3)

Mercurialis annua L. (MERCURIAL)



1. Planta adulta



2. Planta adulta



3. Planta adulta

Fotografías: Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (1), Ricard Sorribas Royo (2), Andreu Taberner Palou (3)

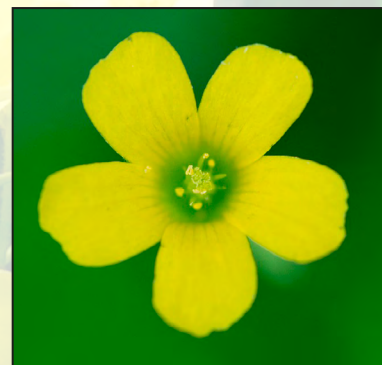
Oxalis corniculata L. (ALELUYA)



1. Planta en floración



2. Detalle de hojas



3. Detalle de flor

Fotografías: <https://pixabay.com/es/photos/search/oxalis%20corniculata/>

Polygonum aviculare L. (CENTINODIA)



1. Planta adulta



2. Planta adulta



3. Detalle de la flor y de la ocrea envolviendo el tallo

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

Portulaca oleracea L. (VERDOLAGA)



1. Plántula



2. *P. oleracea* coincidiendo con gotero



3. Planta en floración

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

Sinapis arvensis L. (JARAMAGO)



1. Plántula



2. Tallo con flores y hojas



3. Detalle de flor

Fotografías: Unidad de Protección Vegetal del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón(1 y 2), Miguel del Corro Toro (3)

Sonchus asper (L.) Hill. (CERRAJA)



1. Planta adulta



2. Semillas

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

Sonchus oleraceus L. (CERRAJÓN)



1. Planta adulta



2. Detalle de flor y hoja abrazando el tallo



3. Detalle de la flor

Fotografías: Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (1), Miguel del Corro Toro (2 y 3)

Urtica urens L. (ORTIGA)



1. Plántulas



2. Plantas adultas



3. Planta adulta

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (2 y 3)

Dicotiledóneas plurianuales

Convolvulus arvensis L. (CORREHUELA)



1. Plántula adulta



2. Planta en floración



3. Detalle de la flor

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

Malva neglecta Wallr. (MALVA ENANA)



1. Planta adulta en floración



2. Detalle de la flor



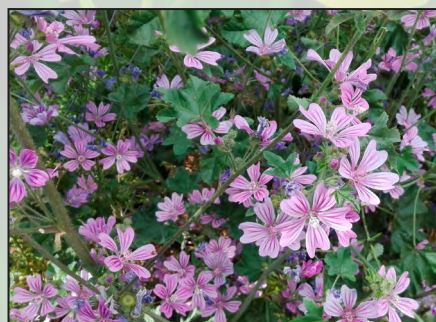
3. Detalle de hoja y flor

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1), <https://pixabay.com/es/photos/search/malva%20neglecta/> (2 y 3)

Malva sylvestris L. (MALVA COMÚN)



1. Planta adulta en floración



2. Detalle de la flor



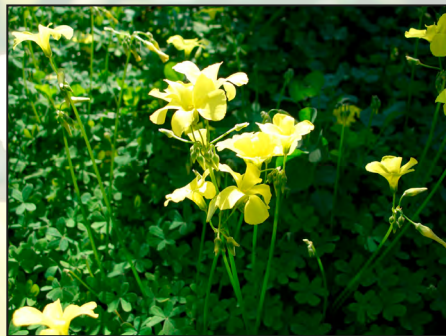
3. Detalle de hoja y flor

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

***Oxalis pes-caprae* L. (VINAGRERA, OMBLIGITO)**



1. Planta adulta



2. Planta en floración



3. Tallos subterráneos con pequeños bulbillos

Fotografías: Javier Navarro Sánchez (1), Angelina del Busto Casteleiro (2 y 3)

***Parietaria officinalis* L. (= *P. judaica*) (HIERBA DEL MURO, PARIETARIA)**



1. Planta adulta



2. Plantas adultas en floración



3. Detalle de tallo con hojas y flores

Fotografías: Alicia Sastre García (1), Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (2), Miguel del Corro Toro (3)

***Phytolacca americana* L. (HIERBA CARMÍN)**



1. Planta adulta



2. Flores en racimo



3. Fruto en baya

Fotografías: José Miguel Vela López (1), Andreu Taberner Palou (2), Miguel del Corro Toro (3)

Ricinus communis L. (RICINO)



1. Planta adulta



2. Inflorescencia

Fotografías: Laura Soler Markessinis y Jesús Valentín Mateos Sánchez-Chaves (1), <https://pixabay.com/es/photos/search/ricinus%20communis> (2)

Rumex crispus L. (ACEDERA)



1. Planta adulta



2. Detalle de hojas



3. Detalle de frutos

Fotografías: José Miguel Vela López (1), Andreu Taberner Palou (2), Miguel del Corro Toro (3)

Rumex obtusifolius L. (ROMAZA)



1. Planta adulta



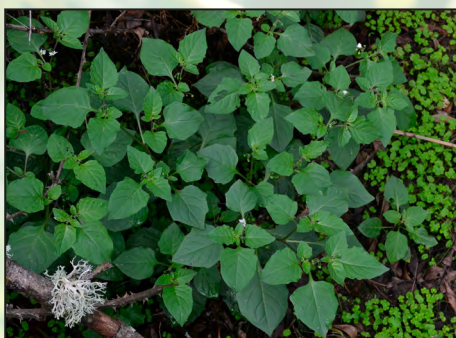
2. Inflorescencias



3. Detalle

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), <https://pixabay.com/es/photos/search/rumex%20obtusifolius/> (2), Miguel del Corro Toro (3)

***Solanum nigrum* L. (TOMATE O TOMATILLO DEL DIABLO)**



1. Planta adulta



2 Detalle de tallo con hojas y frutos



3. Detalle de tallo con hojas y flores

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

Gramíneas anuales

Avena sterilis L. (AVENA LOCA)



1. Plántula



2. Detalle de las panículas



3. Inflorescencia en panícula

Fotografías: Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias - INTIA (1), Miguel del Corro Toro (2), Salvador Feo García (3)

Bromus diandrus Roth. (CEBADILLA)



1. Plántulas



2. Detalle de la espiga

Fotografías: Josep M^a Llenes Espigares

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. (DIGITARIA)



1. Planta adulta



2. Detalle de la pilosidad de la vaina



3. Inflorescencia

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), Miguel del Corro Toro (2), Jordi Recasens Guionjan (3)

***Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. (PATA DE GALLO)**



1. Plántulas



2. Inflorescencia



3. Detalle de la lígula

Fotografías: Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias - INTIA (1), Jordi Recasens Guionjan (2), Miguel del Corro Toro (3)

***Lolium rigidum* Gaudin (VALLICO)**



1. Plántulas



2. Espiga en trigo



3. Espigas

Fotografías: Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias - INTIA (1 y 2), Miguel del Corro Toro (3)

***Phalaris minor* Retz. (ALPISTE BRAVÍO)**



1. *P. minor* en plantación de aguacate



2. De dcha a izda, espigas de: *P. minor*, *P. brachistachis*, *P. paradoxa* y *P. coerulescens*

Fotografías: Alicia Sastre García (1), Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias - INTIA (2)

***Setaria* spp. (ALMOREJO, AMOR DEL HORTELANO)**



1. Plántula de *Setaria* sp.



2. Panícula de *S. pumila*



3. Panículas de *S. viridis* (izqda.) y *S. verticillata*

Fotografías: Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias - INTIA (1 y 3), Andreu Taberner Palou (2)

Gramíneas plurianuales

Cynodon dactylon (L.) Pers. (GRAMA)



1. Rebrote



2. Inflorescencia



3. Estolón radicante en sus nudos

Fotografías: Andreu Taberner Palou

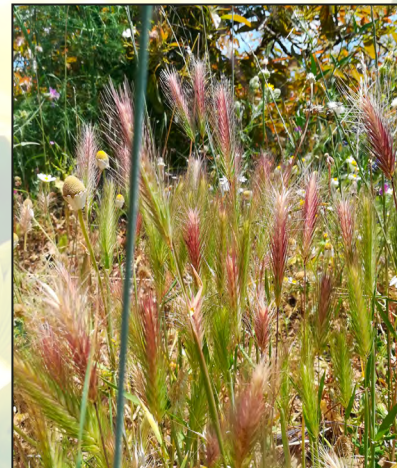
Hordeum murinum L. (CEBADILLA)



1. Planta adulta



2. Espiga



3. Cebadilla en plantación de aguacate

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1 y 2), Javier Navarro Sánchez (3)

Poa annua L. (ESPIGUILLA)



1. Planta adulta



2. Porte de planta con espiga



3. Espigas y hojas

Fotografías: Miguel del Corro Toro (1 y 2) Jordi Recasens Guionjan (3)

Sorghum halepense (L.) Pers. (CAÑOTA, SORGO)



1. Semillas



2. Planta adulta procedente de rizoma



3. Panículas

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias - INTIA (2 y 3)

Plurianuales ciperáceas

Cyperus rotundus L. (CASTAÑUELA, JUNCIA)



1. Plántula



2. Plantas procedentes de rizoma



3. Inflorescencias

Fotografías: Andreu Taberner Palou (1), Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias - INTIA (2 y 3)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

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