

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

ARROZ

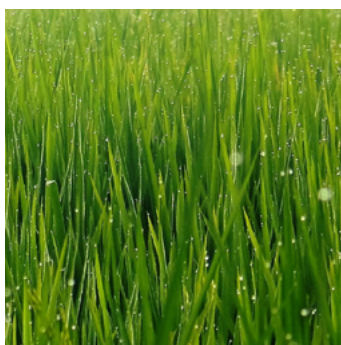


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS

ARROZ



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Madrid, 2017

AGRADECIMIENTOS

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

Coordinadores

Ángel Martín Gil

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAPAMA.

José Antonio Palmerín Romero

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

Colaboradores

Alicia López Leal

SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. MAPAMA.

Álvaro Tomás y Tomás

Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Generalitat de Catalunya.

Andreu Taberner Palou

Universidad de Lleida. Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya.

Carlos Romero Cuadrado

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAPAMA.

David Gisbert Fornós

ADV (Agrupación de defensa Vegetal) Delta del Ebro.

Elena Rodríguez Carrera

Centro de Sanidad y Certificación Vegetal. Gobierno de Aragón.

Francisco José Cuenca Montagud

Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat Valenciana.

Gemma Galimany Saloni

Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Generalitat de Catalunya.

Jordi Recasens Guinjoan

Departamento de Hortifruticultura, Botánica y Jardinería. Universidad de Lleida

José Vicente Bolinches Perales

Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat Valenciana.

M.^a Carmelo García Floria

ATRIA Arroceros de Huesca.

M.^a del Mar Català Forner

IRTA (Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias). Generalitat de Catalunya.

María Jesús Arévalo Jiménez

SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAPAMA.

Maribel González Fernández

Laboratorio de Producción y Sanidad Vegetal de Sevilla. Junta de Andalucía.

Miguel Ángel López Robles

Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Generalitat de Catalunya.

Pedro Pablo Bueno Martínez

Consejería De Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Gobierno de Extremadura.

Ricardo Gómez Calmaestra

SG de Medio Natural. MAPAMA.

Susana Henández Casorrán

ATRIA Arroceros del Pirineo.

Xavi Ferré Mola

ADV (Agrupación de defensa Vegetal) Delta del Ebro.

Fotos generales: José Antonio Palmerín Romero



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

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

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

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAPAMA

NIPO: 013-17-195-0 (papel)

NIPO: 013-17-196-6 (línea)

ISBN: 978-84-491-1483-0

Depósito Legal: M-28412-2017

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

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

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

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

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

ÍNDICE

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



INTRODUCCIÓN



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ASPECTOS GENERALES



Aspectos generales de la Gestión Integrada de Plagas

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

1. En el control de plagas, enfermedades y malas hierbas se antepondrán, siempre que sea posible, los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales y físicos a los métodos químicos. Estos métodos se utilizarán en el marco de estrategias que incluyan todos los aspectos de la explotación y del sistema de cultivo que favorezcan su control.
2. La evaluación del riesgo de cada plaga, enfermedad o mala hierba podrá realizarse mediante evaluaciones de los niveles poblacionales, su estado de desarrollo y presencia de fauna útil, fenología del cultivo, condiciones climáticas u otros parámetros de interés, llevadas a cabo en las parcelas sobre las que se ha de decidir una actuación. En el caso de cultivos que se realicen de forma similar en diversas parcelas, se podrá establecer que la estimación del riesgo se realice en unidades territoriales homogéneas mayores.
3. La aplicación de medidas directas de control de plagas y malas hierbas sólo se efectuará cuando los niveles poblacionales superen los umbrales de intervención, cuando estos se encuentren fijados. Salvo en los casos de intervenciones preventivas, las cuales deberán ser justificadas en cualquier caso.
4. En caso de resultar necesaria una intervención con productos químicos, las materias activas se seleccionarán siguiendo el criterio de elegir aquellas que proporcionen un control efectivo y sean lo más compatibles posible con organismos no objeto de control, evitando perjudicar a controladores naturales de plagas y a insectos beneficiosos como las abejas. Deberán presentar el menor peligro posible para humanos, ganado y generar el menor impacto para el medio ambiente en general.
Además se tomarán las medidas oportunas para afectar lo menos posible a la biodiversidad, protegiendo la flora y la fauna en las inmediaciones de las parcelas. Las aplicaciones se realizarán con el equipo necesario y las condiciones climáticas adecuadas y evitando días lluviosos para minimizar riesgo de derivas de los productos fuera de las zonas a tratar.
En todo caso, sólo podrán utilizarse en cada momento productos autorizados para el uso pretendido inscritos en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/fitos.asp>), y aprobados expresamente para el cultivo en que se apliquen.
5. La aplicación de productos químicos se efectuara de acuerdo con sistemas de predicción y evaluación de riesgos, mediante las dosis, volúmenes de caldo, número, momento de aplicación y usos autorizados, tal y como se refleja en las indicaciones de la etiqueta, y cuando proceda, siguiendo las recomendaciones e instrucciones dictadas por el asesor.
6. Se conservará un listado actualizado de todas las materias activas que son utilizadas para cada cultivo y en cada parcela y/o recinto SIGPAC. Este listado deberá tener en cuenta cualquier cambio en la legislación sobre fitosanitarios.
7. La presencia de residuos deberá minimizarse mediante cumplimiento estricto de los plazos de seguridad, para los que se encuentra autorizado el producto.
8. Con objeto de disminuir el riesgo de la contaminación proveniente de los restos de fitosanitarios que quedan en los envases de productos líquidos, se efectuará un triple enjuagado de los mismos después de su empleo. El agua de enjuagado se añadirá al tanque de aplicación.
9. En el caso de que quede líquido en el tanque por un exceso de mezcla, o si hay tanques de lavado, éstos deben aplicarse sobre el mismo cultivo, siempre que no supere la cantidad de materia activa por hectárea permitida en la autorización del producto. No obstante, cuando estén disponibles, se dará preferencia a la eliminación de estos restos mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios, según lo dispuesto en el artículo 39 del Real Decreto 1311/2012. En el caso de no poder cumplir estas exigencias, se deberán gestionar por un gestor de residuos debidamente autorizado.
10. Los fitosanitarios caducados solamente pueden gestionarse mediante un gestor de residuos autorizado. Los envases vacíos deben entregarse a los puntos de recogida del sistema colectivo que los ampara o al punto de venta, previamente enjuagados tres veces cuando se trate de productos líquidos.

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

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



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

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

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

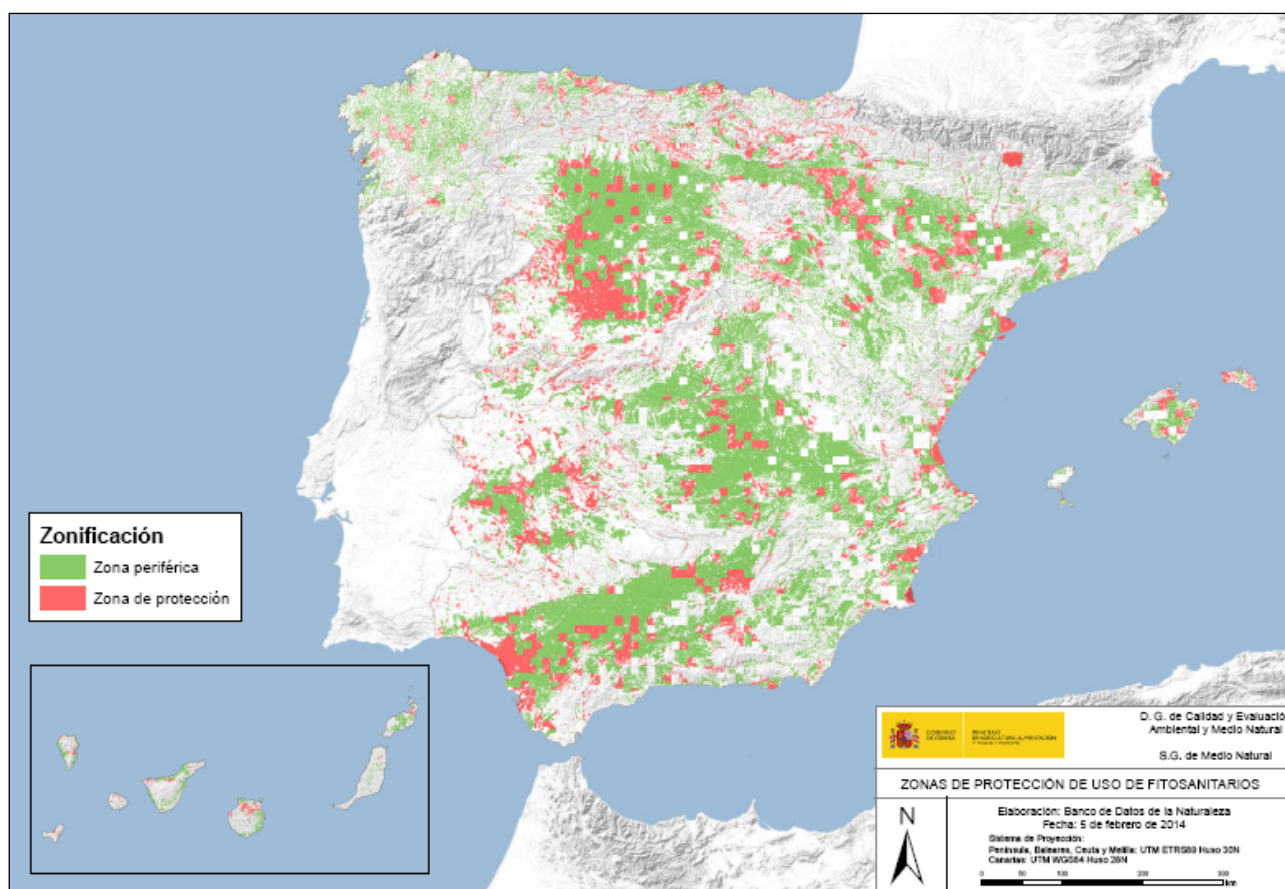
***MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA
ZONAS DE PROTECCIÓN***



Medidas específicas para zonas de protección

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

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



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

Consulta a través de SIGPAC

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

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

Medidas a aplicar

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

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



1



2

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

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

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

LISTADO DE PLAGAS





PLAGAS

<i>Eysarcoris ventralis</i> West. o <i>Eysarcoris inconspicus</i> H.Sch. (PUDENTA DEL ARROZ)	27	45
<i>Chironomus</i> ssp., <i>Orthoclaudius</i> ssp. y <i>Cricotopus</i> ssp. (QUIRONÓMIDOS)	27	51
<i>Ephydra riparia</i> Fall. (TIJERETA)	28	57
<i>Schizaphis graminum</i> (Rondani), <i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus) y otros (PULGONES)	28	61
<i>Mythyma</i> ssp., <i>Spodoptera</i> ssp. (ORUGAS DEFOLIADORAS)	29	67
<i>Chilo suppressalis</i> Walker (CHILO)	29	71
<i>Pomacea insularum</i> d'Orbigny (CARACOL MANZANA)	30	77
<i>Procambarus clarkii</i> Girard (CANGREJO ROJO AMERICANO)	30	81
AVES	30	85

ENFERMEDADES

<i>Pyricularia grisea</i> (Cooke) Sacc. (PIRICULARIA)	31	89
<i>Bipolaris oryzae</i> spp. (HELMINTOSPORIOSIS)	32	93
Exceso de sulfuro de hidrógeno y otras fisiopatías (AKIOCHI)	33	97

MALAS HIERBAS

<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. (LLANTÉN DE AGUA, COLETA, LENGUA DE VACA, LECHUGETA)	34	115
<i>Oryza sativa</i> L. (ARROZ SALVAJE, ARROZ ROJO, ARROZ BASTARDO)	34	119
<i>Echinochloa</i> spp. (MIJO, PANISSOLA, COLAS, SERREIG, SERRÉ)	34	125
<i>Heteranthera</i> spp. (ENSALADA DE PATO, BUCHE, GALLINA, HETERANTERA)	34	131
<i>Cyperus difformis</i> L. (JUNCIA, JUNQUILLO)	34	135
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Swartz (LEERSIA)	34	139
<i>Leptochloa fusca</i> subsp. <i>fascicularis</i> (Lamarck) Snow, <i>L. fusca</i> subsp. <i>uninervia</i> (C.Presl) Snow (HIERBA GITANA, GITANILLA, DIPLANE, COLA AMERICANA)	34	143
<i>Scirpus maritimus</i> L. (CHUFA, XUFA, CASTAÑUELA, JUNCIA, PUNXÓ)	34	147
OTRAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ	34	151

***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
<i>Eysarcoris ventralis</i> o <i>Eysarcoris inconspicus</i> (PUDENTA DEL ARROZ)	Establecimiento de estaciones de control, muestreos quincenales de 15 de junio a 30 de julio y 15 de septiembre a 15 de octubre y semanales durante periodo crítico de 30 de julio a 15 de septiembre mediante manga entomológica	Eliminación malas hierbas de los bordes de arroz para reducir las adventicias hospedantes de la pudenta Limpieza maquinaria para evitar propagación de <i>Leptochloa</i> ssp	1 individuo/m ² durante periodo crítico 2 individuos/m ² fuera del periodo crítico, previa valoración del técnico de la necesidad de tratamiento en función del estado del cultivo, pasado el periodo crítico no es necesario tratar		Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
<i>Chironomus</i> ssp., <i>Orthoclaudius</i> ssp. y <i>Cricotopus</i> ssp. (QUIRONÓMIDOS)	Los controles se iniciaran con la siembra hasta el ahijado <ul style="list-style-type: none"> En germinación empleo de cilindros "cores" entre 1-3 en función de poblaciones y conteo de las larvas presentes En estadios posteriores establecimiento de estaciones de control (EC), cada una de ellas con 4 unidades de muestreo (UMP), se toman 25 raíces por cada unidad de muestreo 	Secas de parcelas Siembras tempranas, las tardías son más vulnerables	<ul style="list-style-type: none"> En función del número de larvas contadas en los cilindros determinar la gravedad del ataque conforme a las tablas de la ficha Con riesgo grave o muy grave realizar tratamientos fitosanitarios >1% de raíces afectadas 	Medios biológicos Durante la fase de larva existen depredadores entre los que se pueden citar los siguientes órdenes: Odonatos, Heterópteros, Coleópteros y larvas de Ephemeropteros También se conoce la actividad depredadora de los Copépodos de agua dulce Otro depredador es el cangrejo rojo americano, aunque hay que tener en cuenta los daños que puede provocar en las infraestructuras	Bajar los niveles de agua para aumentar la eficacia y disminuir la dosis de productos a emplear Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Ephydra riparia</i> (TIJERETA)</p>	<p>A partir de la inundación de las parcelas controles semanales para detectar la presencia de larvas o pupas</p> <p>Establecimiento de estaciones de control cada una de ellas de 4 unidades de muestreo, se toman 25 raíces por cada unidad, o bien realizar una pequeña aplicación de insecticida por m² para detectar la presencia</p> <p>Mantener los controles hasta ahijamiento</p>	<p>Retirar restos de pajas de márgenes de cultivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Primer caso: Tomar 25 plantas, >1% raíces afectadas supera umbral ● Segundo caso: - Hasta 3-4 hojas, más de 20 larvas/m² supera umbral - A partir de 3-4 hojas, más de 40 larvas/m² supera umbral 	<p>Medios Biológicos Uso de microorganismos entomopatógenos</p>	<p>Bajar los niveles de agua para aumentar la eficacia y disminuir la dosis de productos a emplear</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p><i>Schizaphis graminum</i>, <i>Rhopalosiphum padi</i>... (PULGONES)</p>	<p>Muestreos semanales desde ahijamiento hasta el estado de grano pastoso</p> <p>4 unidades de muestreo por estación de control, se toman 25 plantas en cada unidad</p>	<p>Controlar la plaga en plantas hospedantes antes de penetrar en la parcela</p> <p>Eliminación malas hierbas de los bordes de arroz</p>	<p>> 20% de plantas afectadas</p>	<p>Medios Biológicos Los coleópteros depredadores (<i>Adonia variegata</i>, <i>Scymnus</i> sp., <i>Coccinella septempunctata</i>) es el grupo más importante puesto que tanto larvas como adultos se alimentan de pulgones</p> <p>Entre los dípteros otra gran familia de depredadores son los <i>Syrphidae</i></p> <p>También podemos citar a los arácnidos como depredadores generalistas y hemípteros parasitoides como <i>Aphidius</i> sp.</p>	<p>Reducir los tratamientos exclusivamente a los rodales o bandas afectadas</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<i>Mythima</i> ssp., <i>Spodoptera</i> ssp. (ORUGAS DEFOLIADORAS)	<p>Controles visuales semanales de la posible presencia de larvas o adultos</p> <p>Seguimiento de poblaciones con trampas con feromonas</p> <p>Vigilar la aparición de aves que sean atraídas por las larvas</p> <p>Especial vigilancia en parcelas con elevada presencia de malas hierbas y en años con pluviometría escasa</p>	<p>Control adventicias interior de las parcelas y en los bordes del arrozal</p> <p>Evitar un aporte excesivo de abono nitrogenado</p>	>1% de plantas afectadas recientemente y/o con orugas	Medios Biológicos Himenópteros como <i>Apantheles glomeratus</i> parasita las larvas	<p>La eficacia de los tratamientos es mayor cuando las orugas son pequeñas</p> <p>Reducir los tratamientos a los focos o rodales afectados</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<i>Chilo suppressalis</i> (CHILO)	<p>Seguimiento mediante trampas con feromonas o trampas de luz</p> <p>Visitas semanales a las estaciones de control, 4 unidades de muestreo por cada una y realizando un conteo de 25 plantas</p>	<p>Limpieza de márgenes y malas hierbas que sirvan de refugio a los adultos, larvas y reservorio de puestas</p>	<p>> 3 % de plantas afectadas</p> <p>En zonas con medios alternativos de lucha, no tratar 1ª generación y cambiar umbrales en función de criterio técnico</p>	Medios Biotecnológicos Empleo de feromonas de atracción sexual dos métodos: 1 Captura masiva con trampas de feromonas 2 Difusores de feromonas que crean confusión en los machos	<p>Emplear tratamientos fitosanitarios cuando los controles con otros métodos no han sido adecuados</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Plagas principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Pomacea insularum</i> (CARACOL MANZANA)</p>	<p>Controles visuales en las parcelas de arroz, infraestructuras de riego y mediante la colocación de postes centinelas en las parcelas, se buscaran tanto individuos como puestas</p>	<p>Empleo de barreras físicas que eviten penetración en las parcelas como: mallas, tubos elevados o acodados etc</p> <p>Recolección manual y eliminación de puestas</p>	<p>Al tratarse de una especie exótica y por su peligrosidad, es preciso evitar su presencia y proceder a su erradicación lo antes posible</p>		<p>Empleo de cebos, más efectivos que los tratamientos fitosanitarios</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p><i>Procambarus clarkii</i> (CANGREJO ROJO AMERICANO)</p>	<p>Control visual de de infraestructuras y parcelas</p>	<p>Fortalecimiento de muros, balates, almorrones e infraestructuras de riego</p>	<p>No hay un umbral definido, valorar el tipo de actuación en función de los daños</p>	<p>Medios biológicos Aves predatoras como garcillas cangrejeras, cigüeñas, garzas, milanos</p> <p>Medios físicos Pesca mediante nasas</p>	<p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>
<p>AVES</p>	<p>Control visual de presencia o daños</p>	<p>Realizar siembra de las parcelas en periodo similar al de la del entorno para evitar concentración de aves en zonas diferenciadas</p> <p>Control de plagas que las atraigan</p>	<p>Presencia de daños en el cultivo</p>	<p>Medios físicos Ahuyentar las concentraciones elevadas con cañones de carburo o gas, espantapajaros tiras plateadas, etc</p>	<p>No procede</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Pyricularia grisea</i> (PIRICULARIA)</p>	<p>Empleo de termohidrógrafos que nos informan si se producen las condiciones adecuadas para los ataques (pueden acompañarse de cazaesporas)</p> <p>Controles visuales de las parcelas de cultivo para detectar presencia de manchas</p>	<p>Empleo de variedades menos susceptibles</p> <p>Densidades de siembra adecuadas</p> <p>Fertilización nitrogenada apropiada</p> <p>No retardar fecha de siembra</p>	<p>A partir de 1% de severidad en hoja en final ahijado e inicio zurrón</p> <p>Presencia de manchas en estado de zurrón, aparición de primeras espigas y grano lechoso</p> <p>En condiciones apropiadas, >90% de humedad relativa y temperatura de 18-28 °C durante más de 10 horas, valorar la posibilidad de tratamiento en función del momento del cultivo susceptible</p>		<p>No repetir la misma materia activa dos veces en la misma campaña, para evitar la aparición de resistencias</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
<p><i>Bipolaris oryzae</i> spp. (HELMINTOSPORIOSIS)</p>	<p>Controles visuales de las parcelas de cultivo para detectar presencia de manchas</p> <p>Empleo de termohidrógrafos que nos informan si se producen las condiciones adecuadas para los ataques (pueden acompañarse de cazaesporas)</p>	<p>Uso de semilla libre de la enfermedad</p> <p>Densidades de siembra adecuadas</p> <p>Fertilización nitrogenada apropiada</p> <p>Destruir los restos vegetales</p> <p>Mantener la parcela inundada el mayor tiempo posible en invierno</p> <p>Empleo de variedades menos susceptible</p> <p>No retardar fecha de siembra</p>	<p>A partir de 1% de severidad (zona afectada) en hoja</p> <p>Valorar la posibilidad de tratamiento en función del ciclo del cultivo, la susceptibilidad varietal y las condiciones ambientales tomadas con el termohidrógrafo</p> <p>Los estado fenológicos críticos son final del ahijado-inicio de zurrón, apración de primeras espigas y grano lechoso</p>		<p>No repetir la misma materia activa dos veces en la misma campaña, para evitar la aparición de resistencias</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados para este uso en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p>

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

Enfermedades principales	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Medidas de prevención y/o culturales	Umbral/Momento de intervención	Medidas alternativas al control químico (*)	Medios químicos
Exceso de sulfuro de hidrógeno y otras fisiopatías (AKIOCHI)	<p>Controles visuales para detectar su presencia, especialmente en los primeros momentos del desarrollo y tras el ahijado</p> <p>Se vigilara la presencia de pies secos en "pies hijos" del arroz y un menor número de estos o estancamientos del crecimiento de las plantas</p> <p>Detección por el olor característico que se desprende al remover el agua de la parcela</p>	<p>Secas energicas</p> <p>Labores de invierno que faciliten el drenaje, la aireación y la descomposición de la materia orgánica</p> <p>Durante el cultivo facilitar la circulación del agua evitando estancamientos prolongados</p> <p>Quema de rastrojos o restos de cosechas o disminución de restos vegetales mediante retirada.</p> <p>En función de tipos de suelo, mas frecuente en suelos limosos y menor intensidad en arcillosos y arenosos</p>	<p>No hay un umbral definido, es conveniente intervenir cuando los daños se observen de forma más generalizada, no solo en zonas aisladas</p>		<p>No procede</p>

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

Malas hierbas	Seguimiento y estimación del riesgo para el cultivo	Umbral/Momento de intervención	Medidas de prevención y/o alternativas al control químico	Medios químicos
<p><i>Alisma plantago-aquatica</i> (LLANTÉN DE AGUA, COLETA, LENGUA DE VACA, LECHUGETA)</p> <p><i>Oryza sativa</i> (ARROZ SALVAJE, ARROZ ROJO, ARROZ BASTARDO)</p> <p><i>Echinochloa</i> spp. (MIJO, PANISSOLA, COLAS, SERREIG, SERRÉ)</p> <p><i>Heteranthera</i> spp. (ENSALADA DE PATO, BUCHE, GALLINA, HETERANTERA)</p> <p><i>Cyperus difformis</i> (JUNCIA, JUNQUILLO)</p> <p><i>Leersia oryzoides</i> (LEERSIA)</p> <p><i>Leptochloa fusca</i> subsp. <i>fascicularis</i>, <i>L. fusca</i> subsp. <i>uninervis</i> (HIERBA GITANA, GITANILLA, DIPLANE, COLA AMERICANA)</p> <p><i>Scirpus maritimus</i> (CHUFA, XUFA, CASTANUELA, JUNCIA, PUNXÓ)</p> <p>Otras malas hierbas⁽¹⁾</p>	<p>Tener en cuenta el historial de la parcela, con especial atención a la evolución de la eficacia obtenida, para adecuar el método de control empleado</p> <p>Observación visual de la parcela, realizando un recorrido homogéneo desde la entrada del agua hasta el punto de salida, pudiendo servir como referencia una figura en zig-zag, en W o en 8, para estimar la densidad de la mala hierba:</p> <p>- Anuales: en plantas por m² o porcentaje (%) de cubrimiento de la superficie afectada</p> <p>- Plurianuales: en % de cubrimiento de la superficie afectada</p> <p>El periodo crítico se produce en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en el periodo entre emergencia y establecimiento y posterior desarrollo del cultivo</p> <p>Identificar las especies presentes y el estado fenológico de las mismas, para determinar el método de control más adecuado, así como el momento idóneo para intervenir</p>	<p>- En plantas anuales se estima que la densidad de malas hierbas empieza a ser importante a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado</p> <p>- En plurianuales: 2% de cobertura de la superficie</p> <p>En general, el momento de mayor sensibilidad de la mala hierba se produce en los primeros estadios de su desarrollo</p> <p>Actuar siempre antes de su floración para evitar la producción de una gran cantidad de semillas</p> <p>Particularidades <i>Leersia oryzoides</i>, <i>Leptochloa fusca</i></p> <p>En aquellas zonas donde no estén las especies muy implantadas, el umbral de actuación se reduce a 1 planta /m²</p>	<p>- Realizar un laboreo previo a la siembra. El laboreo entierra semillas de las malas hierbas anuales, en las plurianuales destruye y lleva rizomas a la superficie, agotando los órganos de reserva del aparato subterráneo en ambos casos se favorece su eliminación</p> <p>- Evitar la entrada de semillas en el campo con la maquinaria, estiercoles o el agua de riego</p> <p>- Para disminuir la dispersión de semillas, comenzar a trabajar por la zona de mayor a menor grado de afectación</p> <p>- Buena nivelación del terreno que permita una correcta gestión de las malas hierbas</p> <p>- Rotación de cultivos en las zonas en que sea posible</p> <p>- Empleo de semilla certificada libre de malas hierbas</p> <p>- Realizar un manejo adecuado del agua en campo (tanto el nivel del agua, como el manejo de entrada y salida, respetando los tiempos necesarios en cada producto utilizado)</p> <p>- Control manual cuando las infestaciones son bajas, antes de que madure y pueda desprenderse la semilla</p> <p>Particularidades <i>Alisma plantago-aquatica</i></p> <p>- Control, mediante labores, de las plantas procedentes de rizomas cuando su emergencia es anterior al cultivo</p> <p><i>Oryza sativa</i></p> <p>- Dejar la parcela de barbecho, realizando laboreo en verano</p> <p>- Falsa siembra (ver ficha correspondiente)</p> <p><i>Echinochloa</i> spp.</p> <p>- Efectuar la siembra y el manejo del agua de manera que la implantación sea lo más rápida posible y se favorezca la competencia por parte del cultivo</p> <p>- Actuar en el momento fenológico adecuado para el método de control empleado</p> <p><i>Heteranthera</i> spp.</p> <p>- Niveles bajos de agua dificultan el desarrollo, en especial de <i>H. reniformis</i></p> <p><i>Cyperus difformis</i></p> <p>- Realización de "falsas siembras"</p> <p>- Altos niveles de agua en las parcelas dificultan el desarrollo de esta adventicia</p> <p><i>Leersia oryzoides</i></p> <p>- Empleo de variedades de arroz insensibles a herbicidas no selectivos del cultivo</p> <p>- Quema de los restos de la cosecha en las parcelas que han sufrido una invasión fuerte, en los periodos y zonas donde esté permitido</p> <p><i>Leptochloa fusca</i></p> <p>- Realizar un manejo adecuado del nivel de agua del campo: en cuanto haya nacido el arroz, elevar el nivel de agua y mantenerlo alto durante todo el cultivo</p> <p>- Control especial de márgenes</p> <p><i>Scirpus maritimus</i></p> <p>- Realizar un manejo adecuado del nivel de agua del campo, procurando tener niveles bajos</p>	<p>Realizar los tratamientos de postemergencia en los primeros estadios de desarrollo, actuando en los momentos de mayor sensibilidad de la mala hierba</p> <p>Tratar de evitar la aparición de resistencia a herbicidas, para ello diversificar al máximo los métodos de control utilizados, alternar herbicidas con distintos modos de acción y aplicar los principios de gestión de poblaciones resistentes</p> <p>Generalmente después de la aplicación del herbicida subir el nivel de agua al máximo posible</p> <p>Se podrán utilizar, en el caso de que existan, los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente</p> <p>Particularidades <i>Alisma plantago-aquatica</i>: En parcelas con gran cantidad de rizomas de esta planta puede ser conveniente tratamientos a finales de invierno pues en ocasiones aparecen numerosas plantas si las condiciones de temperatura les favorecen</p> <p><i>Oryza sativa</i> (ver ficha correspondiente):</p> <p>- Uso de herbicidas combinados con la técnica de la falsa siembra</p> <p>- Empleo de variedades de arroz insensibles a herbicidas inhibidores de la ALS, no repitiendo más de dos años consecutivos</p> <p>- En el caso de infestaciones tan importantes que la cosecha se vea comprometida, se puede destruir con un herbicida no selectivo del arroz y no cosechar</p> <p><i>Heteranthera</i> spp.: - Realizar controles tempranos, preferentemente en presiembra</p> <p><i>Cyperus difformis</i>: - Realizar las aplicaciones lo más pronto posible, ante parcelas con fuertes poblaciones, dan buenos resultados aplicaciones en presiembra</p> <p><i>Leersia oryzoides</i>: - Empleo de variedades de arroz insensibles a herbicidas inhibidores de la ALS, no repitiendo más de dos años consecutivos</p> <p>- En el caso de infestaciones tan importantes que la cosecha se vea comprometida, se puede destruir con un herbicida no selectivo del arroz y no cosechar</p> <p><i>Leptochloa fusca</i>: - En caso de rodales localizados, puede ser conveniente la aplicación de herbicida no selectivo del cultivo</p> <p>- Empleo de variedades de arroz insensibles a herbicidas inhibidores de la ALS, no repitiendo más de dos años consecutivos</p> <p>- En el caso de infestaciones tan importantes que la cosecha se vea comprometida, se puede destruir con un herbicida no selectivo del arroz y no cosechar</p> <p>- Aplicar el herbicida en momentos muy tempranos de la mala hierba</p>

(1) Ver relación de "otras malas hierbas" en la ficha de la página 151

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 recalculer el índice como sigue.

Para la Península y Baleares:

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

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

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

Para Canarias:

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

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

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

2. Usos del suelo

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

3. Parcelas SIGPAC

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

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

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

4. Humedales

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

ANEXO II

Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección



Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección.

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

1. Fauna
<u>Invertebrados</u>
Cangrejo de río (<i>Austropotamobius pallipes</i>); <i>Oxygastra curtisii</i> ; <i>Macromia splendens</i> ; Margaritona (<i>Margaritifera auricularia</i>); <i>Osmoderma eremita</i> ; <i>Buprestis splendens</i> ; <i>Baetica ustulata</i> ; Pimelia de las arenas (<i>Pimelia granulicollis</i>); Escarabajo resorte (<i>Limonicus violaceus</i>); <i>Lindenia tetraphylla</i> ; Niña de Sierra Nevada (<i>Polyommatus golgus</i>); <i>Cucujus cinnaberinus</i> ; Cigarrón palo palmero (<i>Acrostira euphorbiae</i>); Opilión cavernícola majorero (<i>Maioresus randoi</i>); Hormiguera oscura (<i>Phengaris nausithous</i>); <i>Theodoxus velascoi</i>
<u>Vertebrados</u>
Mamíferos: Musaraña canaria (<i>Crocidura canariensis</i>); Desmán ibérico (<i>Galemys pyrenaicus</i>); Murciélago de cueva (<i>Miniopterus schreibersii</i>); Murciélago ratonero forestal (<i>Myotis bechsteinii</i>); Murciélago ratonero mediano (<i>Myotis blythii</i>); Murciélago patudo (<i>Myotis capaccinii</i>); Murciélago de Geoffroy o de oreja partida (<i>Myotis emarginatus</i>); Murciélago ratonero grande (<i>Myotis myotis</i>); Murciélago bigotudo (<i>Myotis mystacinus</i>); Nóctulo grande (<i>Nyctalus lasiopterus</i>); Nóctulo mediano (<i>Nyctalus noctula</i>); Orejado canario (<i>Plecotus teneriffae</i>); Murciélago mediterráneo de herradura (<i>Rhinolophus euryale</i>); Murciélago grande de herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>); Murciélago mediterráneo de herradura (<i>Rhinolophus mehelyi</i>).
Aves: Alzacola (<i>Cercotrichas galactotes</i>); Alondra de Dupont (<i>Chersophilus duponti</i>); Avutarda hubara (<i>Chlamydotis undulada</i>); Aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>); Corredor sahariano (<i>Cursorius cursor</i>); Focha moruna (<i>Fulica cristata</i>); Alcaudón chico (<i>Lanius minor</i>); Cerceta pardilla (<i>Marmaronetta angustirostris</i>); Milano real (<i>Milvus milvus</i>); Malvasía cabeciblanca (<i>Oxyura leucocephala</i>); Ganga común (<i>Pterocles alchata</i>); Ortega (<i>Pterocles orientalis</i>); Tarabilla canaria (<i>Saxicola dacotiae</i>); Sisón común (<i>Tetrax tetrax</i>); Torillo (<i>Turnix sylvatica</i>); Paloma rabiche (<i>Columba junoniae</i>).
Peces continentales: Fraile (<i>Salaria fluviatilis</i>); Jarabugo (<i>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*; Cancellillo (*Atractylis arbuscula*); Piña de mar (*Atractylis preauxiana*); Tabaco gordo (*Atropa baetica*); Bencomia de Tirajana (*Bencomia brachystachya*); Bencomia de cumbre (*Bencomia exstipulata*); Bencomia herreña (*Bencomia sphaerocarpa*); *Borderea chouardii*; *Centaurea borjae*; Cabezón herreño (*Cheirolophus duranii*); Cabezón de Güi-Güi (*Cheirolophus falcisectus*); Cabezón gomero (*Cheirolophus ghomerytus*); Cabezón de Añavingo (*Cheirolophus metlesicsii*); Cabezón de las Nieves (*Cheirolophus santos-abreui*); Cabezón de Tijarafe (*Cheirolophus sventenii gracilis*); Helecha (*Christella dentata*); Garbancera canaria (*Cicer canariensis*); Jara de Cartagena (*Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*); *Coincya rupestris* subsp. *rupestris*; Corregüelón de Famara (*Convolvulus lopezsocasi*); Corregüelón gomero (*Convolvulus subauriculatus*); *Coronopus navasii*; Colino majorero (*Crambe sventenii*); 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*); Lletrera (*Euphorbia margalidiana*); Tabaiba de Monteverde (*Euphorbia mellifera*); Socarrell bord (*Femeniasia balearica*); Mosquera de Tamadaba (*Globularia ascanii*); Mosquera de Tirajana (*Globularia sarcophylla*); Jarilla de Guinate (*Helianthemum bramwelliorum*); Jarilla peluda (*Helianthemum bystropogophyllum*); *Helianthemum caput-felis*; Jarilla de Famara (*Helianthemum gonzalezferreri*); Jarilla de Inagua (*Helianthemum inaguae*); Jarilla de Las Cañadas (*Helianthemum juliae*); Jarilla de Agache (*Helianthemum teneriffae*); Yesquera de Aluce (*Helichrysum alucense*); *Hieracium texedense*; Orquídea de Tenerife (*Himantoglossum metlesicsianum*); *Hymenophyllum wilsonii*; Lechuguilla de El Fraile (*Hypochoeris oligocephala*); Naranjero salvaje gomero (*Ilex perado* subsp. *lopezilloi*); Crestagallo de Doramas (*Isoplexis chalcantha*); Crestagallo de pinar (*Isoplexis isabelliana*); *Juniperus cedrus*; *Jurinea fontqueri*; Escobilla de Guayadeque (*Kunkeliella canariensis*); Escobilla (*Kunkeliella psilotoclada*); Escobilla carnosa (*Kunkeliella subsucculenta*); *Laserpitium longiradium*; Siempreviva gigante (*Limonium dendroides*); Saladina (*Limonium magallufianum*); Siempreviva malagueña (*Limonium malacitanum*); Saladilla de Peñíscola (*Limonium perplexum*); Saladina (*Limonium pseudodictyocladum*); Siempreviva de Guelgue (*Limonium spectabile*); Siempreviva azul (*Limonium sventenii*); *Linaría tursica*; *Lithodora nitida*; Picopaloma (*Lotus berthelotii*); Picocernícalo (*Lotus eremiticus*); Yerbamuda de Jinámar (*Lotus kunkelii*); Pico de El Sauzal (*Lotus maculatus*); Pico de Fuego (*Lotus pyranthus*); *Luronium natans*; Lisimaquia menorquina (*Lysimachia minoricensis*); *Marsilea batardae*; Trébol de cuatro hojas (*Marsilea quadrifolia*); Mielga real (*Medicago citrina*); Tomillo de Taganana (*Micromeria glomerata*); Faya herreña (*Myrica rivas-martinezii*); *Narcissus longispathus*; Narciso de Villafuerte (*Narcissus nevadensis*); Naufraga (*Naufraga balearica*); *Normania nava*; *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica*; Cardo de Tenteniguada (*Onopordum carduelinum*); Cardo de Jandía (*Onopordum nogalesii*); Flor de mayo leñosa (*Pericallis hadrosoma*); *Petrocoptis pseudoviscosa*; Pinillo de Famara (*Plantago famarae*); Helecho escoba (*Psilotum nudum* subsp. *molesworthiae*); Helecha de monte (*Pteris incompleta*); *Puccinellia pungens*; Dama (*Pulicaria burchardii*); Botó d'or (*Ranunculus weyleri*); Conejitos (*Rupicapnos africana* subsp. *decipiens*); Ruda gomera (*Ruta microcarpa*); Conservilla majorera (*Salvia herbanica*); Saúco canario (*Sambucus palmensis*); *Sarcocapnos baetica* subsp. *integrifolia*; Hierba de la Lucía (*Sarcocapnos speciosa*); Cineraria (*Senecio elodes*); *Seseli intricatum*; Chajorra de Tamaimo (*Sideritis cystosiphon*); Salvia blanca de Doramas (*Sideritis discolor*); *Sideritis serrata*; Silene de Ifach (*Silene hifacensis*); Canutillo del Teide (*Silene nocteolens*); Pimentero de Temisas (*Solanum lidii*); Rejalgadera de Doramas (*Solanum vespertilio* subsp. *doramae*); Cerrajón de El Golfo (*Sonchus gandogeri*); Cardo de plata (*Stemmacantha cynaroides*); Magarza de Guayedra (*Gonospermum oshanahani*); Magarza plateada (*Gonospermum ptarmiciflorum*); Gildana peluda (*Teline nervosa*); Gildana del Risco Blanco (*Teline rosmarinifolia*); Retamón de El Fraile (*Teline salsoloides*); *Teucrium lepicephalum*; *Thymelaea lythroides*; Almoradux (*Thymus albicans*); Lechuguilla de Chinobre (*Tolpis glabrescens*); Vessa (*Vicia bifoliolata*); *Vulpia fontquerana*;

ANEXO III

Fichas de plagas



Eysarcoris ventralis West. o *Eysarcoris inconspicuus* H. Sch. (PUDENTA DEL ARROZ)



1. Ciclo pudenta



2. Daños en grano



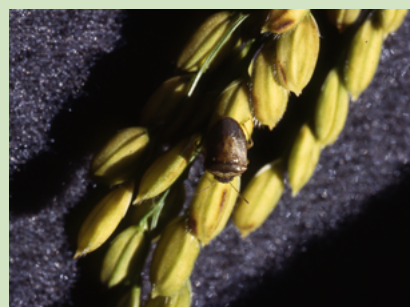
3. Larvas eclosionando



4. Diferentes estados larvarios



5. Adulto



6. Adulto en espiga

Fotografías: José Antonio Palmerín Romero (2, 5 y 6) y Pedro Pablo Bueno Martínez (3 y 4)

Descripción

La pudenta del arroz es un hemíptero que se alimenta de los granos de diversas gramíneas mostrando bastante apetencia por el grano de arroz. El individuo adulto tiene una longitud de 5-6 mm y 3-4 mm de anchura y el cuerpo de color pardo-oscuro metalizado. Las puestas, con huevos en forma de barrilete de color gris claro, las realiza en el haz de las hojas e inflorescencias de las gramíneas adventicias que acompañan al arroz.

Entre huevo y adulto, la especie pasa por cinco estados ninfales, presentado de tres a cinco generaciones, siendo dos de ellas las más peligrosas para el cultivo. El adulto invernante sale de sus refugios en el mes de febrero en Andalucía, y a finales de abril o primeros de mayo en el resto de zonas no tan tempranas. Desarrolla una o dos generaciones en gramíneas espontáneas, que se encuentran en las cercanías o márgenes de las parcelas de arroz, alimentándose de sus semillas. A partir de estas adventicias inicia la colonización de las parcelas de arroz coincidiendo con el inicio del estado lechoso de los granos, acoplándose a la fenología de estos, variando las fechas en función de las zonas de cultivo y las condiciones climatológicas de cada año.

La expansión de las adventicias *Leptochloa* spp. ha producido cambios en el comportamiento de esta plaga. Hasta la aparición de estas especies el insecto permanecía en los bordes y no penetraba en el interior de las parcelas hasta el inicio del estado lechoso de los granos. Esta mala hierba tiene una maduración muy temprana respecto al arroz, escalonada y prolongada en el tiempo, la pudenta tiene una gran apetencia por las semillas de estas especies y en parcelas donde se hayan presentes, inicia la colonización muy pronto buscando alimentarse de estas semillas, así en ciertas zonas como Extremadura la encontramos dentro de las parcelas a finales de junio, cuando lo habitual sería localizarlas a partir de mediados de agosto.

En el cultivo tienen lugar dos generaciones más hasta septiembre. Una vez recolectado el arroz, en octubre, comienza la partida a sus refugios invernales. En algunas zonas si las condiciones climáticas son favorables puede dar lugar a una generación más, retrasando su emigración hacia los lugares de invernada.

La pudenta es una plaga que prácticamente no causa daños físicos a la planta, pero la depreciación económica puede ser muy importante.

Síntomas y daños

Produce en el arroz el grano "moteado", también llamado "picado", que consiste en una picadura en la carióspside, que origina una mancha característica y que causa la depreciación del grano. Al picar además de extraer sustancias del grano, inocula una saliva que lo colorea, desorganiza el pericarpio y endospermo y aumenta la fragilidad del grano en el punto de picadura. Durante el proceso de elaboración industrial muchos de estos granos se rompen, despuntan o erosionan causando una bajada en el rendimiento industrial.

Periodo crítico para el cultivo

Durante la fase de estado lechoso del grano.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El muestreo se realiza con manga entomológica, mediante mangazos por los bordes del cultivo según la época. Se suelen emplear mangas de 50 cm o 33 cm de diámetro, realizando según este diámetro 2 o 3 mangazos por m². Se establecen estaciones de control en zonas determinadas. Se suelen realizar 4 series de mangazos a determinar según estación.

La realización de los muestreos es quincenal, desde final de ahijamiento hasta fin de floración y de grano ya duro hasta final de ciclo, y semanal desde fin de floración hasta grano ya duro. En zonas donde la pudenta no se considere plaga importante no es necesario seguir este control.

También se puede disponer de trampas de luz para realizar un seguimiento más general.

Una vez finalizada la cosecha se realizan muestreos de partidas cosechadas para determinar la incidencia final de la plaga. Esta práctica puede ser conveniente que se realice en todas las zonas de cultivo.

Medidas de prevención y/o culturales

La pudenta es una especie que se encuentra presente tanto en el interior de las parcelas de arroz, como en las zonas próximas, durante todo el ciclo de cultivo. Por sus condiciones y su ciclo biológico las medidas de tipo cultural son de gran relevancia para su control:

- Eliminar en primavera las malas hierbas en las cercanías del cultivo para reducir las adventicias hospedantes de la pudenta, como *Echinochloa* spp., *Paspalum* spp., *Leptochloa* spp. y *Polypogon* spp. La pudenta penetra por las zonas más "sucias" de las parcelas y afecta más a aquellas con mayor cantidad de malas hierbas.

Especial cuidado es el control de *Leptochloa* spp. como adventicia que propicia una colonización muy temprana y extendida por toda la parcela de cultivo.

De igual manera extremar la vigilancia sobre *Polypogon* spp. como especie que atrae igualmente a la plaga.

- Eliminar la paja lo antes posible y fanguear, con lo que podemos destruir parte de la población del parásito que se encuentra en el arrozal.
- Limpieza de maquinaria, en especial las cosechadoras, principal medio de transmisión de las especies *Leptochloa* spp.

Al tratarse de una especie emigrante, en muchas ocasiones las condiciones meteorológicas adversas al final de su ciclo disminuyen sensiblemente las poblaciones, pero este menor número no incidirá en su comportamiento al año siguiente, pues su mayor o menor virulencia dependerá en gran medida de las condiciones ambientales durante el desarrollo de la plaga.

Umbral de actuación contra la plaga

El umbral de tratamientos se establece:

- ✓ 1 pudenta/m² si es periodo crítico.
- ✓ 2 pudenta/m² fuera del periodo crítico, valorar en este caso la necesidad del tratamiento en función de la situación del cultivo, si está alejado el inicio del periodo crítico o bien si este ha pasado, en cuyo caso no será necesario tratar.

Medidas alternativas al control químico

Además de los medios aquí señalados, 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

En Sudamérica se están realizando ensayos con preparados con la cepa del hongo *Metarhizum anisopliae* que esta presentando efectividad contra *Oebalus insularis*, especie de chinche de la misma familia y que presenta gran similitud con la pudenta.

Este hongo se adhiere al tegumento del insecto, donde germinan los conidios, que penetran al interior a través de la cutícula. En el interior del insecto los conidios se multiplican y producen sustancias tóxicas que provocan la muerte del individuo hospedante. El hongo coloniza todo el insecto y posteriormente el micelio sale al exterior donde esporula.

Este medio es insuficiente ante presencia de poblaciones importantes. Además, en nuestra zona presenta el inconveniente de que su efectividad disminuye sensiblemente con temperaturas superiores a 30 °C, siendo su máxima alrededor de los 25 °C.

Los arácnidos y las libélulas, como depredadores generalistas, capturan individuos de esta especie pero no deben considerarse específicamente como medio de control.

Medios químicos

Al afectar al cultivo en un periodo muy concreto y relativamente corto, estado de grano lechoso, se ha incidido siempre en aplicaciones químicas puntuales para salvar dicho periodo.

Existen varias materias activas autorizadas de eficacia limitada, por lo que se vienen realizando autorizaciones excepcionales y puntuales de otras materias activas.

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

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

Bibliografía

Palmerín Romero, J.A.; Llanos Vicente, F. J.; Bueno Martínez, P.P.; Aza Barrero, C. 2007. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal 001. Pudenta. Consejería Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/1.pdf

Arias Giralda, A.; Rodríguez Bernabé, J.A.; Palmerín Romero, J.A.; Salamanca García, A.; Alonso Custodio, A. 1999. Protección del arroz contra la chinche, *Eysarcoris ventralis* (West.), mediante el tratamiento de malas hierbas huéspedes en las infraestructuras de riego. Boletín de Sanidad Vegetal, plagas nº 25, Ministerio de Agricultura.

http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas%2FBSVP-25-04-537-555.pdf

Palmerín Romero, J.A.; Llanos Vicente, F.J.; Bueno Martínez, P.P. 2009. Análisis de los Tratamientos Fitosanitarios en el Cultivo del Arroz en Extremadura. Revista Phytoma N° 2010 junio-julio 2009.

Programa Triana arroz Junta de Andalucía.

<http://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapesca ydesarrollorural/areas/agricultura/sanidad-vegetal/paginas/produccion-integrada-atrias-programas-triana.html>

Control de pudenta, periodo de manejo de *Polypogon ssp.* Laboratorio de Producción y Sanidad Vegetal Sevilla, Junta de Andalucía.

http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/Fichas_Fitopatologicas/Arroz_Manejo_Polypogon_Control_Pudenta.pdf

Aguilar Portero, M. 2010. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Arias, A.; Jiménez, J.; Rodríguez, J.A.; Casado, J.M.; García C.; Lancharro A.J.; Vázquez, J. La chinche del arroz, *Eysarcoris ventralis* (West.), *Sin. E. inconspicuus* (H. Sch.), en Extremadura: colonización del arroz y estrategias de protección.

http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-24-01-079-100.pdf

Meneses Carbonel, R.; Gutiérrez Yanis, A.; Garcia Rubial, A.; Gómez Sousa, J.; Correa Victoria, F.; Lee Calvert, A.; Hernández Concepción, J. 2008. "Guía para el Trabajo de Campo en el Manejo Integrado del Arroz". Cuba. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Instituto de Investigaciones del arroz.

Pantoja, A.; Fischer, A.; Correa-Victoria, F.; Sanint, L.R.; Ramírez, A. 1997. "MIP en Arroz: Manejo Integrado de plagas; Artrópodos, Enfermedades y Malezas". Fundación Polar (Venezuela). Federación Nacional de Arroceros de Colombia, FEDEARROZ. Fondo Latinoamericano del Arroz de Riego FLAR. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

García Rubial, A.; Vázquez, T.; Arias, E.; Gutiérrez, L. 1988. "Efectividad del Hongo Entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* sobre *Oebalus insularis* (Heteroptera: Pentatomidae) en condiciones semi-controladas. Cuba. Ciencia y Técnica en la agricultura, arroz.

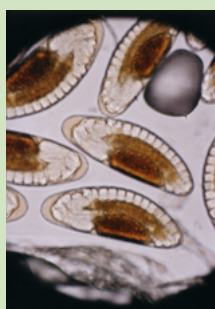
Bueno Martínez, P.P.; Palmerín Romero, J.A.; Aza Barrero, C. 2008. Ficha técnica de sanidad Vegetal N° 029 "Fauna Auxiliar". Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural, Dirección General de Explotaciones Agrarias. Junta de Extremadura.



Chironomus spp., *Orthoclaudius* spp. y *Cricotopus* spp. (QUIRONÓMIDOS)



1. Larvas de *Chironomus* spp.



2. Puestas de *Chironomus* spp.



3. Larva de *Chironomus* spp.



4. *Cricotopus* spp. en raíces de arroz



5. *Cricotopus* spp. en planta de arroz



6. Cabeza de *Cricotopus* spp.



7. Macho de *chironomus* (antenas plumosas)



8. Daños causados por quironómidos

Fotografías: Gemma Galimany Saloni (1 y 2), José Antonio Palmerín Romero (3, 4, 5 y 8), Pedro Pablo Bueno Martínez (6 y 7)

Descripción

Los quironómidos son dípteros nematoceros de pequeñas dimensiones. Los adultos tienen patas largas y delgadas y antenas verticiladas, con aspecto general de "mosquito". Las larvas tienen forma de gusano, de longitud variable en función de las especies.

Son de carácter gregario, formando los adultos enjambres que aparecen a las primeras horas del día y al atardecer sobre las zonas inundadas. Las larvas también pueden constituir colonias, que más tarde se diseminan por toda la parcela. Se pueden distinguir con facilidad del resto de larvas de otros insectos por su movimiento característico en forma de "ocho".

Las especies identificadas pertenecen a los géneros:

- ✓ *Chironomus* spp. y *Orthoclaudius* spp.: larvas con una longitud de 5-12 mm y un grosor de 0,2-1 mm, son de color rojo.
- ✓ *Cricotopus* spp.: larvas más pequeñas 5-6 mm de longitud y 0,2-0,3 mm de grosor, de color gris verdoso incoloro.

Síntomas y daños

Se producen durante la germinación, destruyendo las raicillas, el tallo y a menudo también las primeras hojas, pero el principal perjuicio que causan es que, debido a su elevado número y el movimiento que producen, descalzan y desarraigan las pequeñas plántulas de arroz.

Los gusanos blancos, cuyas larvas son de color gris-verdoso (*Cricotopus*) pueden comerse el embrión del grano durante la fase de germinación.

Cuando el ataque es posterior a la germinación destruyen la radícula y el coleóptilo, y en estadios más avanzados van destruyendo las raíces emergentes.

Periodo crítico para el cultivo

El momento más crítico es la fase de germinación.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Se pueden realizar controles desde la siembra hasta el ahijado.

En la fase de germinación, para determinar la relación entre el nivel de larvas de *Cricotopus* y el daño en la germinación se puede realizar el siguiente procedimiento: Utilizar entre 1 y 3 "cores" por parcela (Core: Cilindro de 7.5 cm. de diámetro y profundidad de la muestra de 3-5 cm de suelo) y se contabiliza el número de larvas/core (Si se alcanza el nivel rojo, no hace falta hacer un 3er core). Con estos datos se puede estimar el riesgo siguiendo las siguientes tablas:

Numero de larvas		
1er Core	2º Core	3er Core
0	0	0
		1-5
		6-10
	1-5	0
		1-5
		6-10
	6-10	0
		1-5
		6-10
>10>		

Número de larvas		
1er Core	2º Core	3er Core
1-5	0	0
		1-5
		6-10
	1-5	0
		1-5
		6-10
	6-10	0
		1-5
		6-10
>10		

Numero de larvas		
1er Core	2º Core	3er Core
6-10	0	0
		1-5
		6-10
	1-5	0
		1-5
		6-10
6-10		

Número de larvas		
1er Core	2º Core	3er Core
>10	0	0
		1-5
		6-10
	1-5	0

(Verde: No hay riesgo; Naranja: Riesgo moderado; Rojo: Riesgo grave o muy grave)

En estadios posteriores a la germinación, se pueden establecer 4 Unidades de Muestreo Primario (UMP) por Estación de Control (EC). Se toman 25 raíces por UMP, si el ataque supera el 1% estamos por encima del umbral de tratamiento.

Medidas de prevención y/o culturales

Siempre que sea posible, realizar secas de la parcela, esta práctica implica un aumento de las dotaciones de agua de riego, punto a considerar. En muchas ocasiones las larvas subsisten en los charcos y pequeñas hondonadas que puedan quedar en el terreno. También supone retrasos en la fechas de siembra.

Siembras tempranas y realizadas rápidamente una vez inundado las parcelas de arroz. Las parcelas sembradas tardíamente son más vulnerables al ataque de estos insectos.

Umbral de actuación contra la plaga

- ✓ En la fase de germinación:

ACTUACIÓN A REALIZAR	NIVEL DE RIESGO
NINGUNA	NO HAY RIESGO
VIGILAR	RIESGO MODERADO
TRATAMIENTO FITOSANITARIO INMEDIATO	RIESGO GRAVE O MUY GRAVE

- ✓ En estadios posteriores a la germinación: Cuando el ataque supera el 1% estamos por encima del umbral de tratamiento

Medidas alternativas al control químico

Además de los medios aquí señalados, 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

Durante la fase de larva los quironómidos tienen una serie de depredadores entre los que podemos citar los siguientes órdenes: Orden de los Odonatos (suborden *Zygóptera* y *Anisoptera*), Heterópteros (*Nepa cinerea*, familia *Notonectidae*, *Hydrometra stagnorum*), orden de los Coleópteros (suborden *Adephaga* y familia *Dysticidae*) y larvas de Ephemeropteros.

Los ensayos que se han realizado en España, en arrozales de Cádiz, aunque no eran enfocados específicamente contra quironómidos sino contra mosquitos en general (lo cual englobarían un mayor número de especies) nos indica que predominan en estos arrozales principalmente el orden de los Odonatos, con sus subórdenes anteriormente citados *Zygóptera* y *Anisoptera*, especialmente por su persistencia el primero.

Por otra parte es conocido la afectividad depredadora del orden de los Copépodos de agua dulce, parientes de muy pequeño tamaño de cangrejos, camarones y gambas. Son de gran abundancia y en los estudios realizados intervienen en el control de especies de mosquitos como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, observando depredaciones de hasta 7 larvas día por individuo.

Otro gran depredador es el cangrejo rojo americano *Procambarus clarkii*, aunque hay que tener en cuenta los posibles daños colaterales que puede producir en las infraestructuras de los arrozales.

También se observan diversas aves que pueden intervenir en el control de larvas de quironómidos, como Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Andarríos Grandes (*Tringa ochropus*), Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*) y Moritos (*Plegadis falcinellus*).

Medios químicos

Disminuir los niveles de agua al realizar el tratamiento, implica un menor gasto de producto y una mayor eficacia.

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

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

Bibliografía

Palmerín Romero, J.A.; Aza Barrero C.; Bueno Martínez, P.P. 2008. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal N° 18. "Quironómidos". Consejería Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/18.pdf

Núñez Torrent, N. 2014. "Lucha Biológica Contra la Plaga de Mosquitos en el Cultivo del Arroz en la Provincia de Cádiz, Campaña 2014". Cádiz. Departamento Técnico ASAJA.



***Ephydra riparia* Fall. (TIJERETA)**



1. Adulto



2. Pupa sobre planta arroz



3. Daños en parcela



4. Pupa



5. Pupas y adultos



6. Grupo de adultos

Fotografías: Antonio Serrano Caballos (1, 2 y 4), Rosa M^a Moreno Sierra (3 y 5) y Jose Antonio Palmerín Romero (6)

Descripción

Las tijeretas son dípteros braquíceros de la familia de los efdridos. Los adultos son similares a pequeñas moscas, de color negruzco, de unos 4 mm de longitud. Las larvas son grises de tonos metálicos, de 5-8 mm de longitud, con el cuerpo segmentado, acabado en un apéndice quitinoso formado por dos pequeños garfios, de donde viene el nombre de "tijeretas". Las pupas son de color marrón igualmente segmentadas y provistas de apéndices.

A principios de mayo, con la inundación de las parcelas, los adultos inician las puestas en las zonas más tranquilas, preferiblemente donde se encuentren restos de rastrojos o algas. Cuando las larvas eclosionan, se distribuyen por las parcelas alimentándose de materia orgánica en descomposición, se dirigen hacia las plántulas y por medio de su órgano prensil se fija a las raíces. A los 4-5 días evolucionan a adulto.

Síntomas y daños

Los daños son causados en la fase de pupa, en este estado se fijan a las raicillas y actúan como una pinza, obstruyendo el paso de la savia, además pueden realizar un efecto de flotador, descalzando las pequeñas plántulas en germinación, consecuencia que se agrava cuando son varias las que se adhieren a una plántula.

Periodo crítico para el cultivo

Desde la siembra hasta el estado máximo de tres hojas.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

A partir de la inundación de las parcelas observar la presencia de larvas o pupas en las plantitas de arroz, si observamos adultos incrementar la vigilancia, controles semanales en periodos críticos.

Establecimiento de estaciones de control, cada una de ellas de 4 unidades de muestreo, se toman 25 raíces por cada unidad o bien se realiza una pequeña aplicación de insecticida por m² para observar la presencia.

Medidas de prevención y/o culturales

Retirar restos de paja y de cultivo de los márgenes, que facilitan la puesta de los adultos.

Umbral/Momento de intervención

Según Normas de Producción Integrada, se toman 25 plantas, a partir del 1% de éstas afectadas se superan el umbral.

En la práctica se establecen dos periodos:

- ✓ Hasta 3-4 hojas es aconsejable tratar cuando nos encontremos 20 o más larvas/pupas por m².
- ✓ A partir de 3-4 hojas hasta ahijado si se encuentra 40 o más larvas/pupas m² se valora la posibilidad de realizar el tratamiento en función del desarrollo 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

Uso de microorganismos entomopatógenos.

Medios químicos

Bajar los niveles de agua para aumentar la eficacia y disminuir la dosis de productos a emplear.

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

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

Bibliografía

Aguilar Portero, M. 2010. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Red de alerta e información Fitosanitaria. Protocolo de campo para el seguimiento del cultivo del arroz. Junta de Andalucía.

https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/manuales_de_campo/ProtocolosCampos_Arroz.pdf

Alberti Maurice, J. "El arroz, principales plagas y malas hierbas".

Cano, E.; Jiménez, A.; Ocete, M.E. 2003. Evolución de *Ephydra riparia* Fall. (Diptera; Ephydriidae) en los arrozales de Las Marismas del Bajo Guadalquivir (España).
http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas/bsvp-29-02-227-232.pdf



Schizaphis graminum (Rondani), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus) y otros (PULGONES)



1. *Schizaphis graminum*



2. *Rhopalosiphum padi*



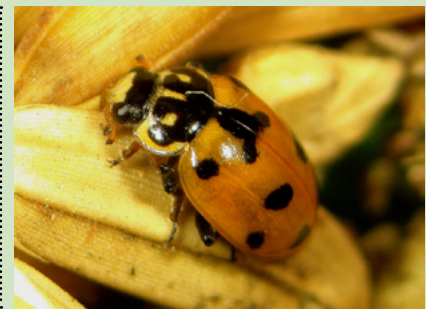
3. *Siphonophora maydis*



4. Síntoma de pulgones



5. Momia



6. *Adonia variegata*

Fotografías: Antonio Serrano Caballos

Descripción

Los Pulgones (*Hemiptera*, *Aphididae*) son un importante problema fitosanitario en la mayoría de los cultivos y también pueden serlo en el arroz. Se han detectado cinco especies alimentándose en el arroz, todas ellas se comportan en nuestra zona anholocíclicamente, teniendo por lo general a diferentes gramíneas como huéspedes alternativos.

Schizaphis graminum, el pulgón verde de los cereales, es la especie más frecuentemente encontrada.

Rhopalosiphum padi, pulgón de la avena o pulgón de los cereales, tiene forma ovalada o piriforme, color verde oscuro, oliváceo. Son características las manchas de color rojizo, que presentan al final del abdomen contorneando las bases de los cornículos. Afecta a numerosas gramíneas, incluyendo cereales cultivados, por toda España. En el arroz es la otra especie que se detecta con cierta frecuencia pero mucho menos que *S. graminum*.

Sitobion avenae, el pulgón del grano, es comparativamente grande. Su coloración es verde amarillento, aunque puede variar del rosado al pardo. Al contrario de lo que ocurre con el trigo o la cebada, es muy poco habitual detectarlo en el arroz.

Rhopalosiphum maidis, el pulgón del maíz, su cuerpo es alargado, de un color verde azulado, con unas zonas más oscuras alrededor de la base de los cornículos. A menudo presenta cierta cerosidad. Es una especie casi cosmopolita (NIETO, 2005) citada por toda la península, pero muy poco frecuente en el arroz. Es habitual encontrarla refugiada debajo de la vaina de la hoja.

Siphonophora maydis, un pulgón muy poco frecuente en otros cultivos pero que tiene a varias gramíneas espontáneas como huéspedes. Es de color pardo oscuro pero suele aparecer como negro brillante por la esclerotización dorsal que posee. Los focos que se han detectado suelen estar

cerca de los márgenes de la parcela y a menudo las colonias están atendidas por hormigas, las cuales llegan a cortar las alas de los individuos alados.

En tanto *S. graminum* tiene capacidad para colonizar grandes superficies de la parcela, *Sipha maydis* se localiza en pequeños focos muy delimitados. Las otras especies, asociadas a las espigas del arroz, se distribuyen de manera dispersa y por lo general pasan desapercibidas.

Recientemente se ha citado por primera vez en España *Sipha flava* (HERNÁNDEZ-CASTELLANO *et al.*, 2014) detectado en gramíneas espontáneas de Gerona y Tarragona. Este pulgón está citado en el cultivo del arroz (NUESSLY, 2005) aunque no como huésped de entidad.

Síntomas y daños

Al alimentarse pueden producir distintos tipos de daño: sustraen la savia en detrimento de la planta, excretan melaza que puede provocar daños por sí misma o debido a la neegrilla que a menudo se asocia con ella y pueden actuar como vectores de virus y otras enfermedades.

De las cinco especies detectadas en arroz, *Schizaphis graminum* es la más frecuente, está muy extendida por toda la península y es la única a la que se le suelen asociar daños de entidad. Provoca una fitotoxicidad muy acusada como consecuencia de su alimentación, las hojas afectadas toman una coloración rojiza y posteriormente se secan. Aunque es un eficaz trasmisor de diferentes virus, en nuestra zona no se da esta circunstancia.

La especie *Rhopalosiphum padi* se ha asociado a la transmisión de graves virosis, en especial barley yellow dwarf virus (MEDINA, 1986).

Periodo crítico para el cultivo

Schizaphis graminum, suele aparecer en el arroz en un periodo temprano, en torno al ahijamiento (junio), pero las poblaciones no suelen alcanzar niveles significativos hasta finales del mes de junio o principios de julio, alrededor de la iniciación de la panícula. Otras especies son de aparición más tardía, asociadas al descenso de las temperaturas del final del verano, a partir de la floración.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Muestreos semanales desde el ahijamiento hasta el estado de grano pastoso, se establecen estaciones de control (EC) cada una con 4 Unidades de muestreo primario (UMP) formadas por 25 plantas.

Medidas de prevención y/o culturales

Control de adventicias cercanas que son refugio de las diversas especies de áfidos.

La climatología suele ser el factor determinante en el control de las poblaciones, lo que sin dejar de ser aleatorio es una herramienta a tener en cuenta.

Umbral/Momento de intervención

Su control se hace necesario sólo si se alcanza el umbral del 20% de plantas ocupadas lo que no suele ocurrir más que con poblaciones de *S. graminum*.

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

En parcelas de arroz con ausencia de control químico se observa la presencia de una importante fauna auxiliar que hay que tener en cuenta como posible medida de control antes de recurrir a aplicaciones fitosanitarias.

Los coleópteros depredadores son uno de los grupos más importantes, pues tanto adultos como larvas se alimentan de pulgones. En los arrozales las especies más abundantes están encuadradas dentro de la familia *Coccinellidae*, predominando las especies *Adonia variegata* y *Scymnus* sp. y generalmente con menor presencia *Coccinella septempunctata* y *Coccinella undecimpunctata*.

Entre los dípteros podemos encontrar otra gran familia de depredadores, *Syrphidae*, cuyas larvas se alimentan de colonias de pulgones, se han podido observar hasta 6 especies diferentes de esta familia. *Sphaerophoria rueppellie* es muy frecuente y abundante en la zona sur de la península (empleado en ocasiones en invernaderos). Esta especie es muy activa con altas temperaturas, condiciones poco favorables para otros enemigos naturales. En medios acuáticos es asiduo encontrar individuos del género *Paragus* spp y también, aunque menos frecuente en arroz, individuos de las especies *Sphaerophoria scripta*, *Episiphus balteatus* y *Eupeodes corollae*.

Los adultos del género *Odonata* (Libélulas) pueden alimentarse de adultos de pulgones que cazan al vuelo, la especie más abundante es *Ischnura graellsii*.

También podemos citar a los arácnidos, que son depredadores generalistas y que pueden constituir poblaciones muy abundantes. Cuando estos auxiliares se encuentran instalados antes de la llegada de los primeros pulgones, pueden ser muy importantes para dificultar la instalación de estas colonias iniciales.

Entre los hemípteros auxiliares podemos encontrar *Nabis* ssp. o el Mírido *Tytthus parviceps* (citado en Asia como depredador de pulgones). Por otra parte también tenemos la acción de hemípteros parasitoides como *Aphidius* ssp. que desarrolla su fase larvaria en el interior de los pulgones, si bien su tasa de control no es elevado debido a que el periodo de presencia del pulgón en el cultivo es relativamente corto.

En general no se puede hablar de una especie como determinante en el control de los pulgones en el cultivo del arroz, por lo que se debe permitir el desarrollo natural de la fauna auxiliar no recurriendo a fitosanitarios que puedan perjudicarles.

Medios químicos

Se aconseja el tratamiento de rodales o bandas cuando sea posible.

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

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

Bibliografía

Aguilar Portero, M. 2010. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Blackman, R.L.; Eastop, V.F. 2006. Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs. John Wiley and Sons, Ltd. 1439 pp.

González Fernández, M.I.; Serrano Caballos, A.; Durán Álvaro, J.M. 2015. Los pulgones del arroz y sus enemigos naturales en la provincia de Sevilla. *Phytoma* n° 268.

Hernández-Castellano, C.; Pérez Hidalgo, N. 2014. First record of the yellow sugarcane aphid *Sipha flava* (Forbes) (Hemiptera Aphididae) in the European continent. *REDIA*, XCVII: 137-140.

Medina Piles, V.; Garrido Vivas, A.; Jordá Gutiérrez, C. 1986. Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) y los áfidos en los arrozales levantinos: una prospección. *Boletín de Sanidad Vegetal*, plagas N° 12, Ministerio de Agricultura.

http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/41665/pdf_plagas_BSVP-12-01-135-141.pdf?sequence=1

Nieto Nafría, J.M.; Mier Durante, M.P. 2005. Hemiptera, Aphididae, III. En: *Fauna Ibérica*, Vol. 28. RAMOS, M.A. *et al.* (Eds.) Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 362 pp.

Palmerín Romero J.A.; Bueno Martínez, P.P.; Aza Barrero, C. 2009. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal 042. Pulgones *Sitobium avenae* Fab.; *Rhopalosiphum padi* L.; *Schizaphis graminum* Rond. Consejería Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

http://www.gobex.es/filescms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/42.pdf

Bueno Martínez, P.P.; Palmerín Romero, J.A.; Aza Barrero, C. 2008. Ficha técnica de sanidad Vegetal N° 029, "Fauna Auxiliar". Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural. Dirección General de Explotaciones Agrarias, Junta de Extremadura.

http://www.gobex.es/filescms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/29.pdf



Mythimna spp., *Spodoptera* spp. (ORUGAS DEFOLIADORAS)



1. Larva *Spodoptera*



2. Larva *Spodoptera*



3. Larva *Mythimna*



4. Daños *Mythimna*



5. Adultos *Mythimna*



6. Adulto *Mythimna*

Fotografías: Rosa M^a Moreno Sierra (1 y 2), M^a Carmelo García Floria (3 a 5) y Jose Antonio Palmerín Romero (6)

Descripción

En el cultivo del arroz pueden encontrarse larvas de varias especies de lepidópteros, entre las que cabe destacar *Mythimna unipuncta* (rosquilla del arroz) y *Spodoptera littoralis* (rosquilla negra o gardama) por la importancia de los daños que pueden llegar a causar.

Los adultos de *M. unipuncta*, de unos 4 cm de envergadura, tienen las alas anteriores de un color ocre-tostado con zonas de tonalidad rojiza y con un punto blanco característico. Las alas posteriores son sombreadas y van oscureciéndose hacia el margen posterior. Las larvas, de unos 4-5 cm de longitud, son de coloración variable, negro-grisáceo u ocre-pardo, con franjas dorsales y laterales más claras.

Los adultos de *Spodoptera littoralis* alcanzan también unos 4 cm de envergadura, tienen las alas delanteras de color pardo con trazos blancos, sobre las que se observa la forma de un "4" en una zona próxima al borde anterior. Las alas posteriores son blancas. Las larvas, oscuras y de unos 3,5 cm de longitud, presentan unas manchas negras dorsales en forma más o menos triangular en la mayoría de los segmentos, aunque más marcadas en el 1º y el 8º.

Aunque las dos especies son de costumbres nocturnas, es frecuente ver adultos de *Mythimna* spp. volar entre los arrozales en las primeras y últimas horas de luz.

Realizan la puesta (20-200 huevos) en el envés de las hojas formando capas superpuestas, que quedan cubiertas de una borra característica de color blanquecino en el caso de *Mythimna* spp. y pardo en el caso de *Spodoptera* spp. Las orugas suelen refugiarse en la parte inferior de las plantas durante el día, iniciando su actividad al atardecer o por la noche.

El número generaciones al año varía dependiendo de las zonas y condiciones climatológicas. Pueden llegar a completar 3 o 4 generaciones desde finales de mayo, principios de junio hasta octubre. Las que suelen causar más daños son las de finales de junio, principios de julio y finales de julio, principios de agosto.

Ambas especies pasan el invierno en enterradas en el suelo, en estado de crisálida o de oruga. En primavera, antes de invadir el arroz, completan al menos una generación sobre plantas adventicias u otros cultivos.

Otras especies polífagas y que ocasionalmente pueden causar daños en el arroz son *Spodoptera exigua* y en menor medida *Pieris brassicae*.

Síntomas y daños

Las larvas se alimentan de los bordes y ápices de las hojas, llegando a dejar solo el nervio central en caso de fuertes infestaciones. *Mythimna* spp. es una especie muy voraz, por lo que el avance de los daños es muy rápido y fácilmente detectable. En las plantas afectadas se pueden encontrar gran cantidad de excrementos de las larvas en las axilas de las hojas.

En ocasiones, aunque el daño directo sea poco intenso y tolerable para el cultivo, pueden provocar daños indirectos al atraer aves, picabueyes, cigüeñas, etc., que se alimentan de las larvas y pueden causar graves daños por pisoteo de las plantas de arroz.

Periodo crítico para el cultivo

A partir del inicio del ahijado. Principalmente durante los meses de julio y agosto.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Realizar controles semanales recorriendo la parcela para detectar rodales afectados, plantas con daños y orugas.

Generalmente los ataques empiezan por los márgenes de la parcela y suelen aparecer a rodales. Si el borde dañado (comido) de la hoja es de color verde, el ataque es reciente, en cambio, un borde amarillo viejo (borde seco) indica que el ataque tuvo lugar hace días. En el caso de detectar daños y/o presencia de orugas y no llegar al umbral de tratamiento, se deberá aumentar la frecuencia de los controles, incluso a diario.

El seguimiento de las poblaciones se puede realizar mediante trampas funnel con feromonas, pero no suele haber correlación entre el número de individuos capturados y la incidencia de la plaga. Un gran número de capturas no indica que haya daños importantes en el cultivo en ese momento, pero si debe implicar una intensificación de los controles.

La presencia de pica bueyes y cigüeñas pueden ser indicadores de la existencia de larvas de estos lepidópteros.

Se deberá aumentar la vigilancia en parcelas con elevada presencia de malas hierbas (especialmente *Echinochloa* y otras gramíneas), tanto en márgenes como en el interior de la parcela. En años en los que la pluviometría haya sido muy escasa, la falta de alimento (plantas adventicias, principalmente gramíneas) favorece el ataque a cultivos como el arroz.

Medidas de prevención y/o culturales

Control de malas hierbas en las parcelas, especialmente de gramíneas.

Evitar un aporte excesivo de abonado nitrogenado.

Umbral de actuación contra la plaga

1% de las plantas con daños recientes y/o orugas.

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

Hay varias especies de himenópteros, entre las que cabe destacar *Apantheles glomeratus*, que parasitan las larvas de *Mythimna* y *Spodoptera*. Las hembras adultas del parasitoide realizan sus puestas en el interior de las orugas, donde se desarrollan sus larvas. Cuando éstas se acercan al momento de crisalidar, salen del cuerpo de su huésped perforándolo y causándole la muerte.

Medios químicos

La eficacia de los tratamientos es mayor cuando las orugas son pequeñas. Es en este momento cuando son más voraces y vulnerables.

Si la plaga está suficientemente localizada, reducir los tratamientos a los focos o rodales afectados.

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

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

Bibliografía

Fichas Técnicas Servicio Sanidad Vegetal. Dirección General de Agricultura y Ganadería, Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

<http://www.gobex.es/con03/sanidad-vegetal-fichas-tecnicas-de-sanidad-vegetal>

Programa Triana arroz Junta de Andalucía.

<http://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaydesarrollorural/areas/agricultura/sanidad-vegetal/paginas/produccion-integrada-atrias-programas-triana.html>

Aguilar Portero, M. 2010. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Cambra Álvarez, M.; Martín Hernández, J.; Perdiguier Brun, A.; Nuñez Seoane, E. 2001. Oruga defoliadora de gramíneas (*Mythimna unipuncta*). Dirección general de Tecnología Agraria. Centro de Protección Vegetal. Gobierno de Aragón.

Bonnemaison, L. 1978. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Ediciones de Occidente, S.A.



Chilo suppressalis Walker (CHILO)



1. Larva en caña



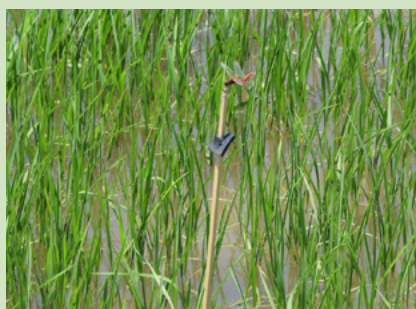
2. Adulto



3. Puesta de Chilo



4. Larvas



5. Emisor feromonas



6. Espigas vanas por ataque

Fotografías: M. Ángel Escolano Tercero (1 a 4), J. Vicente Bolinches Perales y F. José Cuenca Montagud (5) y José Antonio Palmerín Romero (6)

Descripción

El barrenador del arroz es un lepidóptero heterócero y como miembro de la familia *Pyralidae* tiene hábitos crepusculares, nocturnos y presenta fototropismo positivo (García-Marí).

El insecto adulto es una polilla de color amarillento de una envergadura entre 20 y 28mm, tienen las alas anteriores de tonos ocre claros jaspeadas de tonalidades más oscuras y con una fila característica de siete puntos negros en el extremo. Las alas posteriores son blanquecinas. Ambos pares de alas están bordeados por un fleco peloso y se disponen en tejadillo en reposo. Las hembras, de mayor tamaño, suelen presentar coloraciones más claras.

La envergadura alar de los machos adultos es de entre 20 y 24 mm, mientras que las hembras pueden alcanzar los 28 mm. El dimorfismo sexual en esta especie se manifiesta en diversos rasgos: el tamaño, como ya se ha mencionado; la coloración de las alas, siendo las de los machos de un color más oscuro que las hembras; y por los últimos segmentos abdominales. Estos segmentos 9 y 10 en los machos y 8, 9, 10 en las hembras, están modificados por las estructuras internas que forman la genitalia (Ramoneda 1988).

Las larvas son de color amarillo pálido y tienen cinco líneas longitudinales a lo largo del cuerpo (3 dorsales y 2 laterales), de color violáceo, que permanecen durante todas las mudas y edades de su desarrollo. Pueden alcanzar un tamaño de unos 22 mm. La cápsula cefálica, de color negro al nacer, se va aclarando en los siguientes estados larvarios, pudiéndose determinar éstos en función del tamaño de dicha cápsula. Los huevos son elípticos y aplastados, de color amarillo claro y 0,9 mm de longitud (Gómez-Clemente, 1940).

Su aparato bucal es masticador y tiene 3 pares de patas torácicas y 4 pares de patas abdominales (Batalla, 1999). Las larvas se desarrollan totalmente sobre el cultivo y mudan cinco veces, transcurriendo entre una y otra de unos 5 a 6 días.

Suelen tener tres generaciones al año. A finales de mayo aparecen los adultos de la primera generación, que realizan las puestas sobre las hojas de las plantas de arroz. Tras la eclosión, las larvas penetran en el interior de la planta, aunque parte de esta generación se desarrolla fuera del tallo.

La segunda generación se desarrolla entre la segunda quincena de julio y el mes de agosto. Las larvas se introducen en el tallo y se alimentan en su interior. Cuando completan su desarrollo pueden seguir dos caminos. Unas entran en diapausa e hibernan y otras crisalidan y dan origen a los adultos de la tercera generación.

Síntomas y daños

Síntomas en planta en estado vegetativo: provocados por larvas de primera generación. El síntoma más claro es la aparición de la hoja o dos hojas centrales completamente secas y enroscadas sobre sí mismas en sentido longitudinal, acompañado de un color amarillo en las zonas en las que el barrenador se está alimentando. Este primer ataque se ve compensado por la capacidad que tiene la planta de ahijar.

Síntomas en estado de floración: Están provocados por larvas de 2ª generación. El síntoma más visible es la aparición de las espigas en una tonalidad blanquecina, con el pecíolo bien erguido, hecho que contrasta con las plantas sanas, que presentan la espiga de color verde y con el pecíolo doblado por el peso de los granos. Son los daños que pueden provocar más pérdidas en cosecha.

Síntomas en estado de maduración: Provocados por larvas de 2ª y 3ª generación. Si las espigas ya han madurado, la producción se ve poco afectada. Las pérdidas se deben al debilitamiento del tallo que favorece el encamado de las plantas con la consecuente caída de las espigas en el agua.

Periodo crítico para el cultivo

A partir del inicio del ahijado hasta recolección.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

El seguimiento para determinar la curva de vuelo se puede realizar de dos formas:

- Trampas con feromonas de atracción sexual.
- Trampas de luz (habrá que discriminar los adultos).

El ciclo biológico se determina mediante muestreos larvarios, para determinar la fase del ciclo larvario.

Se establecen estaciones de control con 4 unidades de muestreo cada una. En cada unidad de muestreo se evaluarán 25 plantas, Realizar visitas semanales a las estaciones de control.

Medidas de prevención y/o culturales

Mantener limpios de malas hierbas los márgenes y parcelas de cultivo, evitando que sirvan de refugio a los adultos y larvas y constituyan un reservorio de puestas.

Umbral de actuación contra la plaga

El umbral se establece en un porcentaje de plantas afectadas superior al 3 %.

En las zonas arroceras en las que hay instalado algún método alternativo de lucha (Especialmente confusión sexual o captura masiva) en primera generación no es necesario tratamiento. En 2ª y 3ª generación, solo es necesario tratar cuando se supera el umbral tratamiento.

Se diferencia el umbral de segunda generación del de tercera: en segunda, el umbral se encuentra a partir de las 0,5 cañas atacadas por m², mientras que en tercera generación el umbral es de 0,8 cañas atacadas por m². El umbral de tratamiento puede oscilar en función del precio de la lucha contra la plaga, su efectividad y el precio final del arroz.

A criterio técnico, y dependiendo del momento de cultivo, se podrían elevar estos niveles.

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 ningún método de control biológico disponible para el control de esta plaga. Aunque el establecimiento de colonias de crías de murciélago mediante la instalación de cajas nido para la especie *Pipistrellus pygmaeus*, ayudan a rebajar considerablemente la población de estos lepidópteros, ya que son excelentes depredadores.

Medios biotecnológicos

Empleo de feromonas de atracción sexual:

- a) Captura masiva, mediante trampas de feromonas distribuidas por las parcelas para atraer a los machos y conseguir una disminución de las poblaciones.
- b) Confusión sexual, se basa en bloquear la comunicación entre los insectos macho y hembra mediante la saturación del medio con feromonas sexuales, con objeto de reducir o impedir la cópula y evitar la reproducción de la especie.

Esta técnica consiste en la distribución, de manera uniforme, de difusores de vapor por toda la superficie arroceras. La densidad de colocación ira en función de la incidencia de la plaga en cada zona. El correcto funcionamiento del método se verifica mediante la colocación de una red de trampas funnel de control. La ausencia de capturas de adultos de chilo indica que la confusión está funcionando correctamente.

Medios químicos

La eficacia de los tratamientos es mayor en los primeros estadios larvarios. Es en este momento cuando son más voraces y vulnerables.

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

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

Bibliografía

CAPA - Conselleria de Agricultura Pesca y Alimentación 1988. Servicio de Protección de los Vegetales: Ensayo del sistema de confusión sexual en la lucha contra *Chilo suppressalis* Walker en el arrozal de Valencia. Phytoma España 3;30-37

- Serrano C.; Gil, M.J.; Alfaro, F. 1988. Ensayo de eficacia de diferentes concentraciones de feromona en el control por confusión sexual de *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera Pyralidae). Boletines de Sanidad Vegetal, Plagas 24:841-848
- Alfaro, F.; Alfaro, C.; Cuenca, F. 2006. Control del barrenador del arroz (*Chilo suppressalis* Walker) por medio de la feromona de confusión. Una Lucha Histórica en Valencia. Phytoma 183
- Alfaro, C. 2006. Medida de la concentración de semioquímicos en el aire ambiente. Aplicación a la feromona de *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) para la optimización del método de confusión sexual. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia
- Vacas S.; Alfaro, C.; Navarro-Llopis, V.; Zarzo, M.; Primo, J. 2009. Study on the optimum pheromone release rate for attraction of *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) J.Econ Entomol 102; 1094-1100
- Gisbert D.; Martinez M. 2006. El barrenador del arroz (*Chilo suppressalis*). Phytoma 178: 28-33.
- Falcó J.; Santiago S. 2004. El barrenador del arroz. Terralia. N° 43.
- Ramoneda, J.; De Haro, A. 1988. Desarrollo larvario del barrenador del arroz, *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae), en condiciones de campo y de laboratorio. Boletines de Sanidad Vegetal, Plagas. 14: 107-118
- Bautista E. 1985. El cucat de l'arros-*Chilo suppressalis* Walker. Comentarios sobre biología y lucha. Cuadernos de Fitopatología. N°2: 43-48.
- Ramoneda J. 1993. Racionalització de la lluita contra *Chilo suppressalis* al Delta de l'Ebre: Biología, lluita química i lluita amb feromones. Estudi per al Servei de Protecció dels Vegetals de la Generalitat de Catalunya. 152 pp.
- Ramoneda J. 1990. El nivell màxim d'atac económicament tolerable i el llindar de tractament del cuc de l'arros *Chilo suppressalis* al Delta de l'Ebre: punts clau per a seu control integral. Informe ajut a la recerca Caixa de Barcelona. 91 pp.



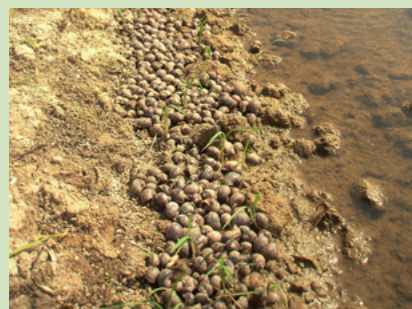
Pomacea insularum d'Orbigny (CARACOL MANZANA)



1. Caracol adulto



2. Tamaño comparativo



3. Arrozal invadido



4. Daños del Caracol en parcelas arroz



5. Puesta en substrato duro



6. Detalle de puesta

Fotografías: Álvaro Tomás y Tomás (1 y 4 a 6), Gemma Galimany Saloni (2) y Miguel Ángel López Robles (3)

Descripción

Molusco gasterópodo de la familia *Ampullariidae*, género *Pomacea*. Es una especie principalmente de vida acuática, pero con facilidad de desplazamiento en medio terrestre, donde puede poner sus huevos.

Puede alcanzar hasta 15 cm, dispone de dos sistemas respiratorios, branquial y pulmonar, esta combinación le permite expandir notablemente su nicho ecológico. El pie es de gran tamaño y muy flexible, posee dos grandes tentáculos y otros dos más pequeños cerca de la boca, y de un sifón tubular, de dos veces su tamaño, que le permite respirar estando sumergido. También nos encontramos una lámina cornea, denominada opérculo, que lo aísla completamente y le permite sobrevivir en ambientes hostiles.

Gran capacidad de adaptación, colonizando diversos medios como: ríos, charcas, pantanos, lagunas etc. El sifón tubular le permite vivir en aguas estancadas pobres en oxígeno, como es el caso del cultivo del arroz.

Su reproducción es sexual, deposita los huevos en masas compactas, con una protección calcárea, los sitúa por encima de la superficie del agua y así previene su depredación, normalmente en substratos duros o vegetación espontánea. Su color es rosa-rojizo brillante, pasado un tiempo adquieren una tonalidad blanquecina. A las dos semanas se produce la eclosión, saliendo unos caracolillos similares a los adultos, pero de unos pocos milímetros. En 2-3 meses alcanzan la madurez sexual y pueden reproducirse. En España su periodo reproductivo se inicia en abril-mayo y finaliza octubre-noviembre, en función de la temperatura del agua. Durante el invierno buscan zonas húmedas o ligeramente encharcadas para enterrarse y protegerse de las condiciones climatológicas adversas, aislándose en el caparazón, cerrado por el opérculo.

Síntomas y daños

Está considerada como una de las 100 especies invasoras más perjudiciales del mundo, tanto por daños que causa al cultivo, como desde el punto de vista ambiental por las alteraciones que provoca en los hábitats naturales que coloniza. Son herbívoros muy voraces, que consumen plantitas de arroz en fases muy tempranas, en ataques graves pueden devorar el 60-90 % del cultivo. Una vez que las plantas adquieren cierto tamaño no produce daños.

Periodo crítico para el cultivo

Desde inicio de germinación hasta principios del ahijado

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Controles visuales de las infraestructuras de riego (canales, desagües, acequias etc.) y parcelas de arroz, así como cursos de aguas cercanos, que son los métodos de propagación, incluso contra corriente. Las puestas son muy llamativas, siendo un buen procedimiento para detectar su presencia, las suelen hacer sobre substratos duros de las infraestructuras de riego, en plantas acuáticas por encima de la superficie del agua. Se pueden colocar unos postes de madera (postes centinelas) en las parcelas en las que se sospeche su existencia, para que realicen en ellos la puesta.

Medidas de prevención y/o culturales

La principal medida es evitar que los individuos entren en las parcelas de arroz, para ello se deben instalar barreras físicas en las entradas y salidas de agua, como mallas, tubos alzados respecto al nivel del agua para evitar el flujo continuo y provocar, siempre que se pueda, un salto de agua, o bien instalar mangueras o tubos alargados con codos en las salidas.

Se debe realizar una correcta limpieza de cualquier maquinaria utilizada, que haya estado en contacto con parcelas afectadas, para evitar su diseminación hacia parcelas o zonas no afectadas.

Cuando el caracol ya esté presente en el interior de una parcela de arroz, un buen método de control es la recolección manual, seguido de la eliminación de puestas. Otra medida que da muy buenos resultados es el secado del campo inmediatamente después de la cosecha.

También es importante para el control del caracol, realizar una gestión adecuada de la parcela, siempre que el cultivo lo permita, así como mantener un nivel mínimo nivel de agua para dificultar su movilidad.

Umbral/Momento de intervención

Al ser una especie exótica y por su peligrosidad, es preciso evitar su presencia e intentar su erradicación lo más rápido posible. Declarada de lucha obligatoria por Decisión Comunitaria.

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

Hasta el momento, no hay ninguna alternativa biológica aplicable para el control de esta plaga.

Medios químicos

La capacidad de aislarse mediante el opérculo, permite a esta especie ser muy resistente a los productos fitosanitarios, no siendo aconsejable su empleo. Si se pueden emplear cebos con productos fitosanitarios que les eliminen.

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

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

Bibliografía

El caracol manzana. Ficha técnica N° 65. Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya.

Folletos informativos: *Medidas para evitar la invasión del caracol manzana en los arrozales, Medidas de prevención y lucha a seguir por parte de los agricultores respecto al caracol manzana (Pomacea sp.)*. Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya.

Palmerín, J.A.; Quiles Peco, J.M. 2011. Ficha Técnica N° 73. *Pomacea insularum*. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía gobierno de Extremadura.

Folleto sobre el caracol manzana. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía del Gobierno de Extremadura.



***Procambarus clarkii* Girard (CANGREJO ROJO AMERICANO)**



1. Cangrejo en su guarida



2. Daños en márgenes



3. Margen con entradas de galerías



4. Cangrejos retenidos en rejilla de canal



5. Daños en infraestructuras



6. Adulto

Fotografías: Jose Antonio Palmerín Romero

Descripción

Es un crustáceo de agua dulce originario del continente americano, introducido en España hace años. En estado adulto tiene una longitud de 8-12 cm, color rojo, diferenciándose hembra y macho por los órganos sexuales y el tamaño de las pinzas, menor en las hembras. Su alimentación es muy variada, vegetales, animales vivos o muertos, etc.

La mayor parte de su ciclo transcurre en galerías que realiza en las cercanías y márgenes de los campos de arroz. Cuando se inundan las parcelas, los adultos emergen, las hembras dejan las crías que llevan adheridas a los filamentos de la cola. Estos adultos o bien mueren o vuelven a sus galerías. Se vuelven a observar en los arrozales en el mes de agosto, cuando las crías alcanzan la madurez, el mayor número de individuos aparecen durante los meses de septiembre y octubre. En estos meses es cuando las hembras depositan sus huevos, en un número comprendido entre 200-700.

Síntomas y daños

Pueden ser de varios tipos:

- a) En las infraestructuras de los campos de arroz, rotura de márgenes y estructuras encargadas de mantener los niveles de agua, levantamientos y daños en acequias, canales de riego, tubos de desagües, etc.
- b) Escapes de agua a causa de los daños mencionados anteriormente, lo que provoca disminución de niveles, incluso vaciado total de las parcelas, que puede tener repercusiones en la eficacia de tratamientos fitosanitarios realizados, favorecer la aparición de adventicias y disminución de la producción .

- c) Corte o descalzado de plantas, a veces por el movimiento y otras para alimentarse.
- d) Complicaciones de la recolección debido al encamado del arroz o los montículos de barro que forma en la parcela que obligan a la limpieza de las cosechadoras en numerosas ocasiones debido al barro que recoge durante el corte.

Periodo crítico para el cultivo

Durante todo el ciclo de cultivo.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Control visual de presencia de individuos, sus galerías o los daños que produce.

Medidas de prevención y/o culturales

Reforzar o robustecer balates, almorrones e infraestructuras de riego.

Fortalecimiento de las estructuras que mantengan los niveles de agua y el resto de las infraestructuras de riego.

Umbral/Momento de intervención

No está definido para el cultivo un umbral concreto. Ante la presencia se valoran los daños y se decidirá el tipo de actuación.

Conviene tener en cuenta que en determinadas zonas del Sur de la península, esta especie tiene aprovechamiento para consumo humano, mediante su captura y posterior comercialización.

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

Mediante predadores como garcillas cangrejas, cigüeñas, garzas, milanos, ratas etc.

Medios físicos

Por la pesca mediante nasas.

Control químico

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

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

Bibliografía

Aguilar Portero, M. 2010. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Alberti Maurice, J. "El arroz, principales plagas y malas hierbas".

Red de alerta e información Fitosanitaria. Protocolo de campo para el seguimiento del cultivo del arroz. Junta de Andalucía.

https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/manuales_de_campo/ProtocolosCampos_Arroz.pdf



AVES



1. Limícolas en inicio de cultivo



2. Garcillas bueyeras



3. Grulla común



4. Cigüeñas en recolección



5. Calamones en bordes de cauces naturales



6. Flamencos y moritos después de la recolección

Fotografías: Antonio Serrano Caballos (1, 2, 4 y 6), Jose Antonio Palmerín Romero (3), Manuel Montes González (5)

Descripción

Las diferentes zonas arroceras de la Península, se han convertido en el hábitat adecuado para la proliferación de gran diversidad de aves acuáticas.

Debemos tener en cuenta que debido a las necesidades del cultivo estas superficies se mantienen inundadas durante el periodo de primavera a verano, momento en el que en nuestra Península se pierde gran parte de la superficie de aguas estacionales. De esta forma, los arrozales apoyan la cría y alimentación de una gran población de aves acuáticas estivales.

También en invierno estas superficies inundadas sirven de atracción y sustento a gran cantidad de especies que pasan el invierno en estas zonas, como la grulla (*Grus grus*). Incluso están provocando modificaciones en la conducta de otras aves que de habitas marítimos se están adaptando a estos ecosistemas, como por ejemplo la Aguja colilarga (*Limosa limosa*) entre otras.

Estas diferentes especies, en general, son beneficiosas para el entorno y su equilibrio. Por ejemplo, muchas de estas aves son eficaces controladores de la especie exótica invasora, cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*). No obstante, en casos puntuales y enclaves determinados, la gran concentración que se origina de las distintas aves, puede llegar a provocar algunos daños en el cultivo.

A continuación se enumeran las familias más frecuentes:

Ciconiidae: Cigüeña (*Ciconia ciconia*),...

Ardeidae: Garza real (*Ardea cinerea*), garceta común (*Egretta garcetta*), garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*),...

Rallidae: Focha común (*Fulica atra*), calamón común (*Porphyrio porphyrio*), gallineta común (*Gallinula chloropus*),...

Threskiornithidae: Morito común (*Plegadis falcinellus*),...

Phoenicopteridae: Flamenco común (*Phoenicopterus roseus*),...

Anatidae: Ánsar común (*Anser anser*), ánade real (*Anas platyrhynchos*),...

Laridae: Gaviota sombría (*Larus fuscus*), gaviota reidora (*Larus ridibundus*),...

Passeridae: Gorrión común (*Passer domesticus*), gorrión molinero (*Passer montanus*),...

Síntomas y daños

Los daños pueden ser de diferente índole: descalzamiento de plantas por saturación de individuos tras la siembra; de alimentación, como en el caso de gorriones, calamón y focha; de aplastamiento de plantas cuando el cultivo está más avanzado...

Periodo crítico para el cultivo

Todo el ciclo del cultivo.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Mediante observación de las parcelas e historial de éstas.

Medidas de prevención y/o culturales

Realizar la siembra en un periodo similar al de las parcelas del entorno, de esta forma evitamos la concentración de aves en parcelas diferenciadas.

Evitar bajas densidades de siembra y claros en la parcela, atractivos para muchas aves.

No provocar desequilibrios en la parcela mediante tratamientos químicos tempranos que favorezcan la aparición de plagas como las orugas defoliadoras, ya que éstas son un atrayente alimenticio dentro de las parcelas de arroz.

Umbral de actuación contra la plaga

Ante la aparición de daños en el 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 físicos

Según la normativa vigente en cada zona, se pueden emplear diferentes sistemas para ahuyentar las elevadas concentraciones de aves que se pueden llegar a producir: cohetes, cañones de carburo o gas, espantapájaros, objetos móviles y brillantes, reproductores de sonidos, focos, etc.

Medios químicos

No procede.

Bibliografía

Aguilar Portero, M. 2011. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres
www.boe.es/boe/dias/2003/12/02/pdfs/A42808-42830.pdf

Guía de aves del Parque Nacional de Doñana.
<http://waste.ideal.es/donana-guiadeaves.htm>



***Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. (PIRICULARIA)**



1. Síntomas de pyriculariosis en hojas



2. Foco de un ataque en banda



3. Detalle de síntomas avanzados en hoja



4. Síntoma en cuello de panícula



5. Panícula atacada frente a otras sanas



6. Zona de cultivo atacada

Fotografías: José Antonio Palmerín Romero (1,2 y 4 a 6) y Gemma Galimany Saloni (3)

Descripción

La Pyriculariosis es una enfermedad fúngica importante en todas las zonas de cultivo de arroz del mundo. Las pérdidas que puede ocasionar varían en función de la intensidad del ataque, pero hay que tener en cuenta que se puede llegar a destruir la totalidad de la cosecha en casos de epidemias muy severas.

El hongo inicia su ciclo a partir de adventicias huéspedes, semillas o restos de cosecha de forma saprofitica. Las esporas formadas se depositan en las hojas u otras partes de la planta, si las condiciones son favorables (temperaturas suaves y humedad alta) germinan y penetran en el interior, iniciando la infección en hojas, donde se pueden observar los primeros síntomas. Posteriormente, la infección puede pasar al tallo y al cuello de la panícula. Hay un periodo de latencia hasta que aparecen las manchas en las zonas afectadas, sobre estas manchas se vuelven a formar conidios y se extiende la infección.

Los periodos de infección suelen continuar en el cultivo mientras se producen condiciones y haya tejido verde, hasta se pueden producir en el grano de las panículas. Después de la cosecha el hongo permanecerá en el grano y en los restos vegetales pasando su fase saprofitica o de invierno.

Síntomas y daños

Los síntomas son diversos, pueden aparecer en hojas, tallos, cuello de la panícula o raquis de la misma panícula. Si la infección se produce en las hojas, provoca una menor actividad fotosintética al perderse materia foliar activa. Forman unas manchas de forma alargada que suelen ser romboidales cuando se ensanchan. Presentan un borde más oscuro con el centro más claro. Inicialmente son de forma pequeña pero así como avanza la infección pueden llegar a varios centímetros de largo.

El ataque en espigas ya emergidas da lugar a granos vacíos o medios llenos, aunque los daños más graves se producen cuando la planta se encuentra en estado de "zurrón". El hongo ataca a la base de panícula (cuello), provocando una necrosis que corta el aporte de savia a la espiga e impide el llenado de los granos, o dando lugar a un llenado parcial, emergiendo éstos con una tonalidad grisácea.

En otras zonas como el tallo, suelen producir necrosis que afectan principalmente a nudos, aunque los daños son de menor importancia.

Las distintas variedades de arroz pueden comportarse de manera diferente ante la presencia del hongo por su susceptibilidad varietal, pues el patógeno tiene gran variabilidad y es capaz de producir gran número de formas virulentas. Así, un cultivar puede ser susceptible o resistente, dependiendo del ataque, en un determinado órgano y el comportamiento de una variedad frente a la enfermedad puede variar también cada año y en las distintas zonas arroceras.

Periodo crítico para el cultivo

Durante todo el ciclo de cultivo, aunque los estados fenológicos en que las infecciones pueden ser más peligrosas son: final ahijado-inicio zurrón, aparición primeras espigas y grano lechoso.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Los factores que pueden iniciar las infecciones y favorecen el desarrollo de la enfermedad son:

- ✓ Temperaturas suaves (entre 15 y 28 °C), días cubiertos y vientos flojos, que mantengan las condiciones de humedad relativa elevada en los arrozales (>90%) durante un gran número de horas y presencia de esporas en la parcela de arroz.
- ✓ El desarrollo de la infección no se produce con temperaturas superiores a 35° C e inferiores a 9 °C, situándose el óptimo entre 25-28 °C. Es esencial en este proceso la humedad relativa, para que se haya germinación debe ser superior al 90%, estando el óptimo entre 93-95 %, es decir presencia de gotas de agua en las hojas.

Para medir la temperatura y humedad relativa se aconseja el uso de termo-hidrógrafos, que nos indicarán si se dan las condiciones propicias para el comienzo de la enfermedad. También pueden utilizarse caza-esporas que determinan la posible presencia de esporas.

La evaluación de los niveles de enfermedad en la parcela se pueden realizar mediante observaciones visuales para detectar la aparición de manchas, buscando zonas más sensibles al inicio de la enfermedad.

Medidas de prevención y/o culturales

Utilizar variedades de susceptibilidad varietal resistente o moderada en cada zona, o pese a que se comporten como susceptibles los daños sean asumibles.

Evitar abonados nitrogenados excesivos. El exceso en abonados nitrogenados, provoca que los periodos vegetativos se alarguen (más tiempo susceptible al ataque) y que los tejidos más tiernos ofrezcan menos resistencia al hongo.

No retardar la fecha de siembra. Las siembras tardías suelen ser más sensibles a los ataques al coincidir parte del ciclo con momentos de mayor riesgo.

Densidades de siembra adecuada. Cuanto más elevadas las densidades de siembra mayor tiempo permanece la humedad en las hojas.

Utilizar semilla libre de enfermedad y no reutilizarla si el año anterior se detectó la enfermedad.
Mantener las parcelas inundadas el mayor tiempo posible durante el cultivo y a poder ser también en invierno.
Destruir o eliminar restos vegetales.

Umbral/Momento de intervención

El umbral de tratamiento se sitúa a partir de un 1% de severidad en hoja (porcentaje de hoja afectada por pyriculariosis) en el primer estadio fenológico de riesgo (final ahijado-inicio zurrón) y solo con la detección de manchas en los otros dos estadios de riesgo (aparición de espigas y grano lechoso).

Los tratamientos estarán supeditados al momento del ciclo de cultivo, si es o no un momento crítico, y a la variedad en cuestión en función de su susceptibilidad.

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 recomienda utilizar productos sistémicos específicos y no repetir la misma materia activa dos veces en la misma campaña, para evitar la aparición de resistencias.

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

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

Bibliografía

Ficha Técnica nº 55. *La Pyriculariosis del arroz*. Servicio de Sanidad Vegetal del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña.

Bueno Martínez, P.P.; Aza Barrero, C.; Palmerín Romero, J.A.; Llanos Vicente, F.J. 2007. Ficha Técnica Nº 4, "Piricularia" Consejería de Agricultura, Desarrollo rural, Medio Ambiente y Energía, Gobierno de Extremadura.

http://www.juntaex.es/filescms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/4.pdf



***Bipolaris* spp. (HELMINTOSPORIOSIS)**



1. Síntomas iniciales en hojas



2. Síntomas en hoja más avanzados



3. Síntomas característicos



4. Síntomas iniciales en grano lechoso-pastoso



5. Síntomas en grano maduro



6. Síntomas avanzados en grano maduro, "moscat"

Fotografías: Gemma Galimany Saloni (1, 5 y 6) y José Antonio Palmerín Romero (2 a 4)

Descripción

Los hongos que provocan esta enfermedad pertenecen a diversas especies de patógenos, aunque la principal es *Bipolaris oryzae*. Es una enfermedad fúngica importante y muy frecuente, hasta endémica en la mayor parte de zonas de cultivo del arroz en el mundo y también en zonas arroceras españolas. Las pérdidas que pueden ocasionar varían en función del nivel de ataque y en algunos casos las epidemias pueden llegar a ser severas.

El hongo se mantiene en plantas infectadas, frecuentemente en semillas, y restos de cosecha del año anterior de forma saprofitica. Desde su origen, las conidias se propagan por la acción de viento, agua y otros elementos externos y penetran en las plantas. Los ciclos de infección suelen continuar en el cultivo mientras exista tejido verde y condiciones ambientales favorables (las temperatura optimas oscilan de 25-30 °C) y van aumentando la intensidad de la enfermedad hasta llegar a la cosecha. Las infecciones finalmente llegan al grano de la panícula y después de la cosecha el hongo puede permanecer en el grano y en los restos vegetales durante el invierno y provocar nuevas infecciones al año siguiente.

Síntomas y daños

Los síntomas pueden aparecer en cualquier estadio del ciclo de cultivo, en hojas, tallo y panícula.

En hojas se forman inicialmente puntadas marrones que se asemejan a los síntomas de pyriculariosis. Más adelante las manchas adquieren forma ovalada y se extienden por toda la hoja (éstas difícilmente se confundirán con pyriculariosis).

En la panícula los síntomas consisten en manchas marrones en los granos de arroz o, en menor medida, en el raquis. La infección del raquis no suele afectar al llenado del grano, a diferencia de

lo que sucede con pyriculariosis. Los ataques en el grano producen un típico síntoma llamado "moscat", el cual provoca que en ocasiones las pérdidas de rendimiento en molino puedan llegar a ser importantes si no se controla adecuadamente la enfermedad.

Los daños provocados por Helminthosporiosis se traducen en una reducción de la actividad fotosintética, que da lugar a un menor número de granos por panícula y menor peso de los mismos. Además influye sobre la calidad del arroz al originar un mayor número de granos partidos.

Periodo crítico para el cultivo

Puede aparecer durante todo el ciclo de cultivo, pero se considera grave cuando afecta a granos de la panícula ya que puede reducir el rendimiento en molino.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Se realiza mediante observaciones visuales en la parcela, tratando de detectar la aparición de manchas en las zonas más sensibles de la planta al inicio de la enfermedad.

Para realizar el seguimiento de las condiciones ambientales se utilizan termohigrógrafos, con ellos se miden los valores de temperatura (óptimo entre 15-28 °C) y humedad relativa (>90%).

También se emplean cazaesporas para identificar la presencia de inóculo.

Medidas de prevención y/o culturales

Las medidas más importantes para mitigar los efectos de esta enfermedad son:

- ✓ Destruir o eliminar restos vegetales.
- ✓ Utilizar semilla libre de la enfermedad.
- ✓ Empleo de variedades menos susceptibles a la enfermedad.
- ✓ No reutilizar semilla si el año anterior se detectó en ella la enfermedad.
- ✓ Densidades de siembra adecuadas.
- ✓ Control de la fertilización nitrogenada.
- ✓ No retardar la fecha de siembra.
- ✓ Mantener las parcelas inundadas el mayor tiempo posible durante el cultivo y a poder ser durante el invierno.
- ✓ Evitar cualquier situación de estrés del cultivo.

Umbral/Momento de intervención

Se considera que la enfermedad adquiere características epidémicas cuando, después de las primeras infecciones, la zona afectada ocupa en torno al 1% de la superficie de la hoja.

Los tratamientos estarán supeditados al momento del ciclo de cultivo, si es o no un momento crítico y a la variedad en cuestión, en función de su susceptibilidad. Considerar también las condiciones ambientales tomadas con el termohigrógrafo.

Los estadios fenológicos en que las infecciones pueden ser críticas y condicionar la producción son:

- ✓ Final ahijado-inicio de zurrón.
- ✓ Aparición primeras espigas.
- ✓ Grano lechoso.

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 recomienda utilizar productos sistémicos de amplio espectro y no repetir la misma materia activa dos veces en la misma campaña, para evitar la aparición de resistencias.

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

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

Bibliografía

Ficha Técnica nº 55. Helmintosporiosis del arroz. Servicio de Sanidad Vegetal del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya.

Palmerín Romero, J.A.; Bueno Martínez, P.P.; Aza Barrero, C.; Llanos Vicente, F.J. 2009. Ficha Técnica Nº 36, "Helmintosporiosis" Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/36.pdf



Exceso de sulfuro de hidrógeno y otras fisiopatías (AKIOCHI)



1. Plantas de arroz 28 días después de siembra, izquierda afectadas por akiochi, derechas sanas



2. Fuerte ataque a una parcela al final de ahijamiento



3. Raíces afectadas izquierda, derechas sanas



4. Planta con hijos secos



5. Plántula afectada, raíces muertas pero tras seca emite raíces nuevas



6. Plantas secas por ataque

Fotografías: José Antonio Palmerín Romero

Descripción

Esta fisiopatía se origina por un exceso de hierro en suelo, que provoca una disminución en la absorción de nutrientes, debido a una menor respiración de las raíces que afecta al metabolismo de la planta. Generalmente va acompañada de una insuficiente aireación en el suelo y un exceso de materia orgánica en proceso de descomposición, circunstancia esta última que agrava en enorme medida el problema.

Síntomas y daños

Se suelen ver los efectos al final del ahijado, aunque los primeros síntomas aparecen antes. En las parcelas afectadas comienzan a observarse rodales de plantas en las que los pies hijos presentan un desarrollo raquíptico, frecuentemente secos, más tarde afectará a los pies madres, que empiezan a amarillear hasta llegar a secarse. En estas parcelas se puede ver agua estancada de la que emana un olor característico al removerla, en algunas ocasiones se puede observar el color rojizo del agua provocado por el exceso de hierro. Si arrancamos las plantas dañadas se distinguirá el sistema radicular negro, con raíces engrosadas. Los tejidos se reblandecen y al final pierden las raíces por completo.

Las primeras manifestaciones suelen darse en rincones aislados de las parcelas (situación que podemos considerar no preocupante) el problema es cuando aparecen rodales de importancia, ya que si no se toman medidas aumentarán progresivamente y en años posteriores afectarán a zonas más extensas, pudiendo en casos extremos llegar a secar por completo las plantaciones. En las zonas fuertemente atacadas la pérdida es prácticamente del 100 % de las plantas.

Se han comprobado ataques más tempranos, cuando las plantas presentan una altura entre 5 y 10 cm. Las raíces se muestran con un desarrollo escaso y buena parte de ellas terminan por

ennegrecer, la planta responde volviendo a emitir raíces más superficiales. En estas condiciones, los ataques son muy virulentos, ocasionando pérdidas de plantas, muerte paulatina de otras y un menor ahijamiento de las afectadas, lo que origina una disminución de la densidad de pies que se traduce en una disminución de la producción final.

En ocasiones esta sintomatología puede ser debida a otras fisiopatías como Akegare (exceso de CO_2), conductividades eléctricas altas o altas concentraciones de hierro (Ión Fe^{++}). En estos casos no se presenta el olor típico del akiochi, aunque en muchos casos será difícil determinar el tipo de alteración que sufre el arroz.

En algunas zonas, las altas concentraciones del ión ferroso (Fe^{++}), que es el absorbido por el arroz, no así el ión férrico (Fe^{+++}) que precipita, causa fitotoxicidad en el arroz. La formación del exceso de sulfuro de hidrogeno está muy relacionado con la concentración de ión ferroso, pudiendo ser directamente el causante real de la fitotoxicidad o indirectamente por su intervención en la formación del mismo. Esta circunstancia se suele producir en estadios muy tempranos de arroz, en los que las plantas son muy sensibles a la toxicidad. De forma general se suele seguir denominando Akiochi por parte de los agricultores, por ser similares los daños e idénticos los medios de control.

Periodo crítico para el cultivo

Especialmente dos momentos, entre 1 y 3 semanas posteriores a la germinación y al finalizar el ahijamiento.

Seguimiento y estimación de riesgo para el cultivo

Controles visuales de las parcelas, arranques de plantitas en zonas más propensas. Igualmente, al inicio del ahijado aumentar la vigilancia observando si hay pies secos, con especial atención a los "pies hijos" que son los primeros que comienzan a secarse.

Otro método de detección es el olor característico que se desprende normalmente al remover el agua de la parcela.

Medidas de prevención y/o culturales

Mediante algunas técnicas culturales podemos disminuir los efectos sobre el cultivo de arroz:

Secas enérgicas palían los efectos del akiochi y otras fisiopatías.

Podemos atenuar los daños mediante la realización de labores de invierno que faciliten el drenaje, la aireación y que favorezcan la descomposición de la materia orgánica. Una labor con un arado de vertedera, con reja pequeña, facilita la aireación, siempre que la estructura o composición del suelo lo permita y no se rompa la suela de labor. En ocasiones estos síntomas se han visto asociados la existencia de suelas de labor de gran grosor y muy superficiales, creadas por el paso de maquinaria, que cada vez es de un mayor peso.

Las condiciones climatológicas influirán en la mayor o menor descomposición de los restos de cosecha y la velocidad de esta degradación.

En determinados tipos de suelo puede resultar aconsejable aportaciones de cal.

La adición de nitrógeno para favorecer la descomposición de los restos de cosecha es otra opción a considerar, pero teniendo en cuenta el largo periodo entre cultivo y cultivo y la posibilidad de arrastre durante el invierno.

Durante el cultivo facilitar la circulación del agua, evitando los estancamientos prolongados.

Hay que valorar no realizar un gasto excesivo de agua con estas técnicas y con el consumo que supone las secas.

La quema de rastrojos es una labor que favorece en gran medida la disminución de estos problemas.

Parece ser que la textura de los suelos tiene una gran influencia en la virulencia y frecuencia de este tipo de fisiopatías, así es más frecuente y de mayor intensidad en suelos de textura media (limosos, franco limosos etc.), de menor intensidad en franco-arcillosos, aún menor en arcillosos y de forma todavía más esporádica en suelos arenosos con bastantes años sembrados de arroz ininterrumpidamente.

Umbral/Momento de intervención

No hay establecido un umbral, es normal que ocurran este tipo de fisiopatías en rincones de las parcelas de arroz o zonas muy limitadas, una vez que se observan daños fuera de estas zonas es conveniente intervenir lo antes posible. De igual manera si el olor característico a sulfuro de hidrogeno (huevos podridos) está presente fuera de las zonas señaladas, comprobar si las plantas están comenzando a dañarse.

Medidas alternativas al control químico

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

Medios químicos

No procede.

Bibliografía

Arrivas Fernández, C.; Palmerín Romero, J.A.; Bueno Martínez, P.P, Santiago Merino, R. 2009. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal N° 044: "Akiochi". Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/44.pdf

Boletín de Sanidad Vegetal N° 10. Año 2009. Dirección General de Agricultura y Ganadería, Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural Medio Ambiente y Energía, Gobierno de Extremadura.

Boletín de Sanidad Vegetal N° 8. Año 2010. Dirección General de Agricultura y Ganadería, Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural Medio Ambiente y Energía, Gobierno de Extremadura.

Navarro García G.; Navarro García, S. 2014. Fertilizantes químicos y acción. Ediciones Mundiprensa.

Dobermann A.; Fairhurst, T. Toxicidad de hierro en arroz

[http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/\\$webindex/86247A93E224F45605256A4D006C4CDF/\\$file/Toxicidad+de+hierro.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/$webindex/86247A93E224F45605256A4D006C4CDF/$file/Toxicidad+de+hierro.pdf)

Toxicidad de sulfuro

<ftp://ftp.unicauca.edu.co/cuentas/.cuentasbajadas29092009/faca/docs/Noe/Noe/PASANTIA/tox%20azufre.pdf>





CONTROL DE MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ

1. INTRODUCCIÓN

La gestión integrada de plagas se ha definido como el examen cuidadoso de todos los métodos de protección vegetal disponibles y posterior integración de medidas adecuadas para evitar el desarrollo de poblaciones de organismos nocivos y mantener el uso de productos fitosanitarios y otras formas de intervención en niveles que estén económica y ecológicamente justificados y que reduzcan o minimicen los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Al definirse los principios generales para la gestión integrada de plagas, se indica una jerarquía que propone en primer lugar la utilización de métodos preventivos y/o culturales, previos a la implantación de los cultivos. En segundo lugar propone la realización del seguimiento de los cultivos para conocer la problemática existente en cada parcela y aplicar los umbrales existentes para establecer medidas de control curativas. En el caso que se considere necesario, se establecerán acciones para controlar las malas hierbas, primero por métodos no químicos si se consideran eficaces y recurrir finalmente a los métodos químicos cuando no se haya encontrado otra solución. Este es el esquema que se ha seguido en este capítulo.

En el cultivo del arroz el control de las malas hierbas es una práctica imprescindible para que el cultivo llegue a buen término. En la mayoría de la superficie de arroz cultivada en España no es posible realizar una alternativa con otros cultivos, y donde, además, el control con métodos mecánicos no es fácil dadas las características del medio. A su vez el deshierbe manual es un trabajo muy duro para quien lo realiza además de muy costoso e incluso inviable. Por todo ello, en la mayoría de los casos, se hace imprescindible el uso de herbicidas químicos.

Con todo, cada vez es más necesario contemplar el deshierbe dentro del marco de máximo respeto al medio ambiente, por lo que habrá que potenciar al máximo los métodos no químicos, como es el fanguado y racionalizar y reducir tanto como sea posible la utilización de herbicidas.

Las principales malas hierbas que se encuentran en los campos de arroz se resumen en el cuadro siguiente. En él, además de recoger las más importantes, se resaltan en negrilla las que se consideran malas hierbas clave, por ser más frecuentes y abundantes o de control más difícil.

Cuadro 1. Principales malas hierbas que afectan al cultivo del arroz

GRAMÍNEAS	OTRAS FAMILIAS BOTÁNICAS
ANUALES	
<p><i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Echinochloa hispidula</i> <i>Echinochloa oryzoides</i> <i>Echinochloa oryzicola</i> <i>Leptochloa fusca</i> subsp. <i>fascicularis</i> <i>Leptochloa fusca</i> subsp. <i>uninervia</i> <i>Oryza sativa</i> (arroz salvaje)</p>	<p><i>Alisma plantago-aquatica</i> <i>Ammania coccinea</i> <i>Bergia capensis</i> <i>Cyperus difformis</i> <i>Heteranthera reniformis</i> <i>Heteranthera limosa</i> <i>Heteranthera rotundifolia</i> <i>Lindernia dubia</i> <i>Nasturtium officinale</i> <i>Schoenoplectus mucronatus</i> (= <i>Scirpus mucronatus</i>) <i>Schoenoplectus supinus</i> (= <i>Scirpus supinus</i>) Algas <i>Alisma lanceolatum</i> <i>Lenma</i> spp. <i>Tipha</i>, <i>E. polypogon</i></p>
PLURIANUALES	
<p><i>Paspalum distichum</i> (= <i>P. paspalodes</i>) <i>Leersia oryzoides</i></p>	<p><i>Bolboschoenus maritimus</i> (= <i>Scirpus maritimus</i>) <i>Potamogeton nodosus</i></p>

NOTA: En negrita las que se consideran como malas hierbas clave en el cultivo. De estas últimas se realiza una descripción más detallada en las fichas correspondientes.

Se debe tener en cuenta que el cultivo del arroz es un medio ideal para la introducción de nuevas especies exóticas invasoras, que en poco tiempo pueden ser muy problemáticas como ha sido el caso de especies del género *Leptochloa*, que en pocos años se han convertido en el principal problema en varias zonas arroceras. Otras introducciones recientes como la de *Bacopa rotundifolia* se ha podido controlar.

Resulta de gran importancia en este cultivo mantener una vigilancia constante ante la aparición de nuevas especies que pueden producir graves problemas de control, y en el caso de detectar alguna especie no conocida dar aviso a los Servicios de Sanidad Vegetal de la Comunidad Autónoma.

2. MÉTODOS DE SEGUIMIENTO DE LAS INFESTACIONES DE LAS MALAS HIERBAS

Para poder establecer cualquier medida de control de malas hierbas es necesario conocer previamente la infestación existente en cada parcela. Para ello se realizará un muestreo en dos fases: la primera y de gran importancia es conocer el historial de la parcela y la segunda es el muestreo propiamente dicho sobre el cultivo una vez implantado.

En la primera fase se obtiene la identificación de las malas hierbas y los rodales donde son más abundantes, pudiendo hacerse antes de la cosecha desde la propia cosechadora o incluso previamente. Tiene una triple finalidad: identificar claramente las especies de malas hierbas presentes, identificar rodales donde la presencia de malas hierbas es más abundante y servir de apoyo a la toma de decisiones de tipo preventivo. Se justifica incluso ante una aplicación de herbicidas de pre-emergencia en la campaña siguiente. Si el control de una determinada especie no fue bueno, cabe esperar una alta densidad de la mala hierba en la campaña siguiente.

En la fase del muestreo propiamente dicho, realizado después de la nascencia del cultivo y previamente a cualquier acción curativa, debe estimarse la infestación de malas hierbas en la parcela y elegir el método de control más adecuado. Si el historial de la parcela no ha identificado ninguna zona de especial incidencia de malas hierbas, se recorrerá el interior de la parcela de

manera homogénea. Al aumentar el número de observaciones, aumenta también la precisión del muestreo.

Si la parcela tiene alguna característica especial que nos hace sospechar que el reparto de malas hierbas no es homogéneo, será preferible hacer un muestreo separando las diferentes zonas. En el cultivo del arroz se tendrá en cuenta de forma especial el estado de nivelación del campo. El perfil del suelo propio de cada campo tiene una relación directa con la dinámica del agua en el mismo, la facilidad de entrada y salida del agua y la altura de agua que se puede mantener con el campo inundado. El seguimiento de las parcelas se hace desde el punto de entrada de agua hasta el de salida o desagüe del campo.

La estimación de las infestaciones se realiza contando su densidad en plantas por m² o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada estimándola de forma visual.

También debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre la mala hierba dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo. Así, la determinación correcta del estado de desarrollo del cultivo y de las malas hierbas es fundamental para conseguir una buena selectividad, no dañar al cultivo, y obtener la máxima eficacia en el control de la mala hierba.

El estado de desarrollo o fenología tanto del cultivo como de las malas hierbas describe que órganos de la planta se han desarrollado completamente en el momento de la observación. Así, en el caso de las gramíneas se inicia con la germinación del grano, la emergencia del coleóptilo, el desarrollo de cada una de las hojas primero, de los hijuelos y nudos después hasta llegar a la aparición de la espiga, floración y madurez del grano. Para un buen control de malas hierbas son importantes sobre todo los primeros, desde la germinación del grano hasta pleno ahijado pasando por el desarrollo de cada una de las hojas. Se debe destacar el estado de tercera hoja desarrollada. En este momento la planta inicia el ahijado y está plenamente arraigada y desarrollada. A partir de ese momento, tanto para la mala hierba en el caso de ser una gramínea como para el cultivo, disminuye su sensibilidad a la mayoría de herbicidas o bien aumenta su capacidad de soportar un desherbado mecánico.

De forma similar se describe la fenología en el caso de dicotiledóneas o de hoja ancha. Así, se distinguen diez estadios de desarrollo de la planta desde el estado inicial de germinación hasta su decrepitud y muerte. Se consideran estadios intermedios la emergencia, la formación de hojas y tallos, la extensión del tallo o de la roseta, la formación de tallos laterales, la formación de brotes florales, la floración, formación de frutos y maduración de las semillas. Desde el punto de vista de control de las malas hierbas, para las gramíneas se usa frecuentemente la terminología de plántula para referirse al periodo desde la emergencia hasta las 3 hojas, planta joven para la fase de inicio y mitad de ahijamiento y planta desarrollada a partir de entonces hasta el inicio de espigado. En el caso de especies dicotiledóneas la equivalencia es: plántula (de estado de cotiledones hasta 2 hojas desarrolladas), planta joven (desde 3 - 4 hasta 8 hojas) y planta desarrollada a partir de ese momento hasta la floración.

3. UMBRAL Y MOMENTOS DE INTERVENCIÓN

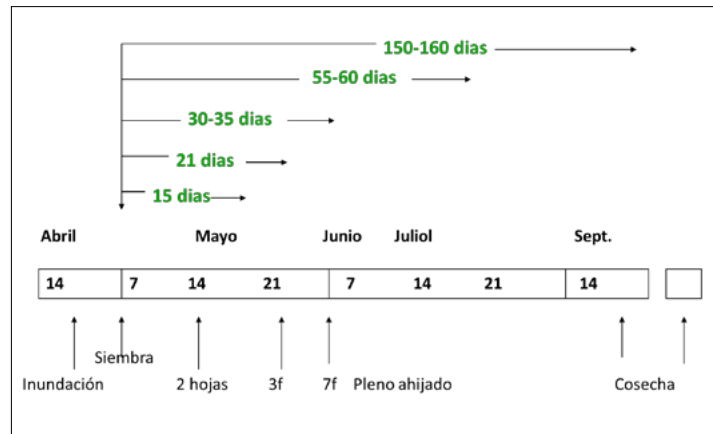
En el cultivo del arroz y tomando como criterio la posibilidad de efectuar un control manual de las malas hierbas, se estima que la densidad de éstas, -en el caso de anuales- empieza a ser importante a partir de 5 plantas por metro cuadrado o cuando ocupen una cobertura de un 2% de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

Importancia del estado de desarrollo del cultivo y de las malas hierbas para su control

En el cultivo del arroz es decisivo el momento de establecimiento de un método de control de malas hierbas a fin de obtener la máxima eficacia posible. El cultivo se desarrolla de una

manera muy rápida desde que se inunda el terreno hasta que se realiza la cosecha, por lo que el momento de intervención debe ser muy preciso y oportuno. La toma de decisión depende, entre otros factores, de las características climáticas de la zona de cultivo y de la variedad utilizada. En la figura siguiente se esquematiza la temporalización del desarrollo del cultivo para la zona del Delta del Ebro:

Figura 1. Esquema de la temporalización del desarrollo del arroz desde el momento de la inundación del campo hasta la cosecha del cultivo

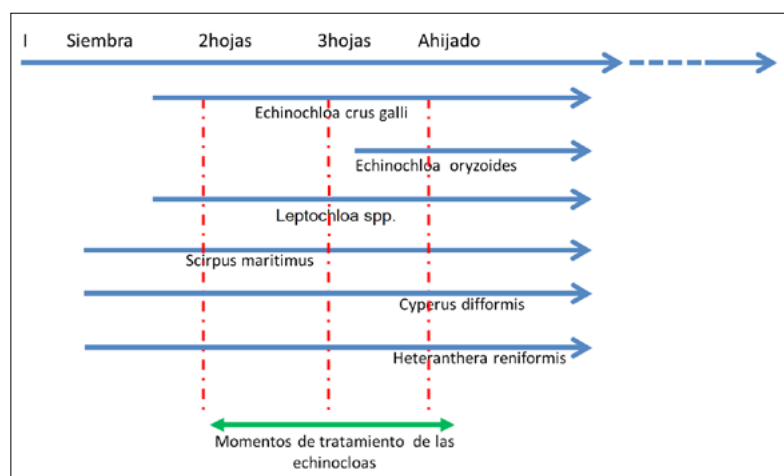


Las intervenciones en el cultivo para el control de malas hierbas se pueden diferenciar la fase del cultivo en que se pueden realizar:

- antes de sembrar
- después de sembrar pero antes de que emerja el cultivo
- en el periodo de aparición de las primeras hojas del cultivo y antes del ahijamiento
- durante el ahijamiento

Por otra parte, la emergencia de las malas hierbas también sigue una temporalización propia de cada especie. En la figura siguiente se esquematiza el momento de emergencia y los días de desarrollo de las principales malas hierbas.

Figura 2. Esquema orientativo del momento de la emergencia y primeras etapas de desarrollo de algunas de las malas hierbas clave en el cultivo del arroz



I = Inundación del campo

NOTA: Estos estadios de crecimiento se suelen solapar y ello dificulta que todas las especies se encuentren de forma simultánea en un momento óptimo para su control.

En el arroz cultivado con inundación del campo, desde el momento en que se produce la entrada del agua en la parcela y de forma paralela a la aparición de malas hierbas se desarrollan también plagas y enfermedades en el cultivo. El control de malas hierbas en el arroz debe plantearse desde una perspectiva que integre todos los factores que se han descrito anteriormente y las intervenciones deben ajustarse al momento idóneo para cada método de control, bien se trate de métodos químicos o no. Se recomienda seguir de forma estricta las indicaciones de realización de los mismos en cada caso.

Dada la progresiva emergencia de malas hierbas en el cultivo del arroz, resulta a veces necesaria más de una intervención. Es importante intentar siempre utilizar el herbicida adecuado en el momento más propicio.

4. MEDIDAS DE CONTROL

Dada la complejidad de las infestaciones por malas hierbas en el arroz es fácil que se generen problemas de inversión de flora o de generación de resistencias a los herbicidas. También debe tenerse en cuenta la fragilidad y el interés medioambiental del medio en que se suele cultivar el arroz.

Al tratarse de un cultivo en el que está asegurada la presencia de nutrientes, temperatura y agua, es inevitable la presencia de malas hierbas y en el caso de controlar una especie, ésta es sustituida con mucha facilidad por otra especie que no es controlada por el herbicida o el método de control no químico que se haya empleado. Esto es lo que conocemos como inversión de flora.

Por otro lado, el empleo de herbicidas en un cultivo que se realiza muchas veces en régimen de monocultivo, es fácil seleccionar poblaciones de malas hierbas que dejan de ser controladas por el herbicida a pesar de que se utilice de la forma habitual y en condiciones óptimas. Es lo que se conoce como resistencia.

Si a estos dos aspectos citados anteriormente se añade la fragilidad ambiental del medio en que se actúa, se comprende la necesidad de emplear estrategias de control integrado. Con ello se pretende establecer un adecuado balance entre eficacia en el control de malas hierbas y generar el mínimo impacto ambiental.

A continuación se describen todos los métodos de control conocidos para la gestión de las malas hierbas con el fin de poder combinar algunos de ellos y establecer así programas de control integrado.

4.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O ALTERNATIVAS AL CONTROL QUÍMICO

El cultivo del arroz se distingue por su complejidad. Por una parte destaca el escaso margen de tiempo disponible para realizar el cultivo, de mediados de abril con la inundación de los campos, hasta mediados de septiembre o de octubre (según zonas) con la cosecha.

Hay tres aspectos del cultivo que tienen una especial incidencia en el desarrollo de las malas hierbas y en la eficacia de los métodos de control que se utilicen:

- La nivelación del campo.
- La densidad del cultivo y su competitividad con las malas hierbas.
- El manejo y mantenimiento del agua antes, durante y después de establecer métodos de control de malas hierbas, sobre todo en el caso de utilizar herbicidas.

La complejidad del cultivo se ve también reflejada por la importante pérdida de semilla de siembra. El agricultor reparte aproximadamente 500 granos de semilla por metro cuadrado y se

considera una nascencia óptima cuando se establecen entre 150 y 200 plántulas de arroz por metro cuadrado. Estos aspectos afectan simultáneamente al desarrollo del arroz cultivado y de las malas hierbas, ya que el agua, entre otras funciones, tiene la de actuar como termorregulador protegiendo a la plántula de arroz de los fríos primaverales, pero también condiciona la eficacia de los tratamientos herbicidas.

En condiciones ambientales favorables toda la vegetación, el arroz cultivado incluido, se desarrolla más favorablemente con niveles de agua mínimos. Cuando el campo está mal nivelado, aparte de que se manifiestan zonas con diferente infestación de malezas, se ralentiza la homogénea inundación del campo, se amplían los períodos de manejo del agua para llenarlo y secarlo, se dificulta la correcta y uniforme cobertura (mojado) de las malas hierbas por los tratamientos y se pierde la acción herbicida complementaria del agua al no poder cubrir por completo toda el área foliar de las malas hierbas.

Las posibilidades de control de las malas hierbas en este cultivo son numerosas. Van desde un manejo adecuado del cultivo, el desherbado mecánico y la aplicación de herbicidas hasta el control manual. En todos los casos la oportunidad en el momento de intervención es un elemento básico a tener en cuenta.

Entre las medidas culturales de carácter general que podemos citar para el control de malas hierbas destacamos las siguientes:

- La técnica del fanguero, que generalmente es un buen método de control eliminando malas hierbas presentes tras el cultivo, en ciertas ocasiones puede provocar la subida de semillas de malas hierbas a capas superiores del terreno favoreciendo su nascencia, pero generalmente los beneficios son muy superiores a estos posibles inconvenientes.
- Rotación de cultivos en aquellas zonas donde sea posible, siendo una medida muy útil para romper la dinámica de las malas hierbas en el arroz.
- La falsa siembra es otra técnica tradicional a tener en cuenta como medio de control.
- Empleo de semillas libres de malas hierbas. Las semillas de siembra son unos de los principales medios de introducción de nuevas malas hierbas, tanto en la introducción de nuevas especies invasoras, como en la expansión de las ya naturalizadas. En los últimos años las semillas de siembra han sido la puerta de entrada de varias de las malas hierbas muy problemáticas como *Heterantera* spp., *Leptochloa* spp., *Leersia oryzoides*, etc. A su vez, hay que extremar las precauciones para evitar la expansión del arroz salvaje, con semillas muy similares o idénticas a la variedad cultivada.
- Manejo adecuado del agua. Constituye un método útil para el control de gramíneas anuales y también para favorecer la acción de los tratamientos herbicidas, pero por si solo no es suficiente para el control de todas las especies que se pueden presentar en un campo.
- Correcta nivelación del terreno. Este aspecto se comenta de forma específica para especie en su ficha.
- Aumento de densidades de siembra. El arroz muestra un vigoroso ahijamiento por lo que una ocupación precoz del terreno por parte del cultivo dificulta la implantación de malas hierbas.
- Control de la limpieza del agua en su entrada en el campo dado que es un posible medio de penetración de semillas procedentes de otras parcelas.
- Limpieza de maquinaria agrícola, en especial de cosechadoras, dado que constituyen uno de los principales medios de propagación de las malas hierbas, tal es el caso de *Leptochloa* spp., cuyas semillas resulta difícil de limpiar en las cosechadoras.
- Eliminación de malas hierbas mediante siegas. Esta técnica puede aplicarse en aquellos casos donde las malas hierbas tengan un tamaño superior al arroz y se pueda proceder a su corte. Como graves inconvenientes, están el pisoteo de cultivo y el escalonamiento de

la maduración de las malas hierbas. Ello hace que sea un método poco efectivo, y utilizado solamente como medida de choque ante fuertes infestaciones.

4.2. MEDIOS QUIMICOS

Condiciones de aplicación de herbicidas en el arroz

El control de las malas hierbas no se puede dissociar de las prácticas de cultivo, dado que todas pueden influir en el desarrollo de las malas hierbas; además, en el caso del arroz pueden influir directamente sobre la eficacia de los productos. Los principales factores a tener en cuenta son:

A. Factores agronómicos

1. Manejo del agua y del terreno de cultivo. El terreno debe estar perfectamente nivelado, sobre todo en el caso de productos que deban ser aplicados con un nivel bajo de agua ya que las partes más altas y por lo tanto más secas favorecen el desarrollo de la *E. crus-galli*. El agua hay que mantenerla estancada y en el nivel indicado en la etiqueta de cada producto.
2. El estado del cultivo y de las malas hierbas en el momento del tratamiento. Hay que tratar en el momento indicado para cada producto, especialmente cuando la aplicación debe realizarse en estados precoces de las malas hierbas, con el fin de obtener la máxima eficacia y evitar fitotoxicidades.
3. Actuar en el momento óptimo para un mejor control de la mala hierba principal en cada caso.

B. Factores relacionados con las condiciones de aplicación

1. Maquinaria de tratamiento. Los equipos deben estar bien regulados y en perfecto estado de funcionamiento. Se debe tratar a la velocidad adecuada, con la barra de tratamiento situada a no más de 50 cm de la superficie y con una presión de trabajo baja.
2. Factores meteorológicos durante la aplicación. Es fundamental aplicar los tratamientos en ausencia de viento y cuando no se prevengan lluvias inmediatas.
3. Franjas de seguridad. La franja de seguridad es la distancia que debe haber entre la zona tratada y los cultivos sensibles próximos. Su objetivo es evitar el transporte incontrolado del herbicida por el viento, fenómeno conocido como deriva mecánica.
4. Siempre deberá realizarse la aplicación del herbicida siguiendo las indicaciones de la etiqueta.

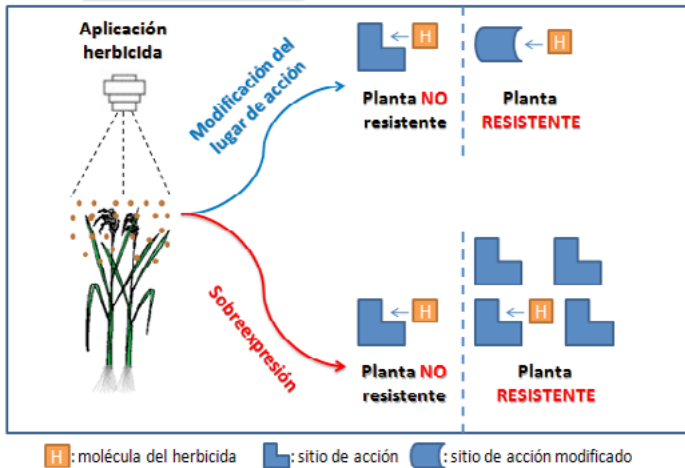
Resistencia de las malas hierbas a los herbicidas

La resistencia a herbicidas es la capacidad heredable de una población de malas hierbas para sobrevivir a un tratamiento herbicida que previamente la controlaba. No hay que confundir resistencia con tolerancia. Se define tolerancia como la capacidad inherente de una especie para sobrevivir y reproducirse después de un tratamiento herbicida; la especie tolerante nunca ha podido ser controlada por ese determinado herbicida.

Este fenómeno adquiere cada vez más importancia, y es más complejo, a veces nos encontramos con biotipos de malas hierbas que han acumulado varios mecanismos de resistencia que pueden generar individuos insensibles a un gran número de diversos herbicidas. Constituye un problema no sólo desde una perspectiva malherbológica sino también económica, dado que a la dificultad de control debemos añadir el encarecimiento económico. En situaciones extremas puede obligar a dejar la tierra de barbecho. El problema actual de la resistencia a herbicidas es consecuencia de un exceso de dependencia de los métodos químicos como única estrategia de control. Así como la escasez de materias activas de distinta forma de acción en los cultivos.

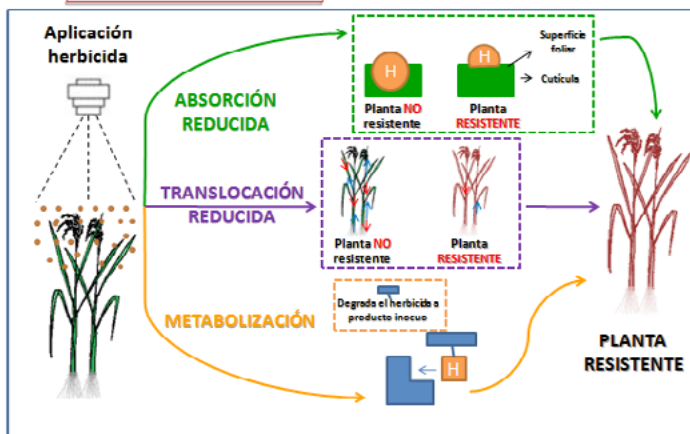
Se denomina “mecanismo de resistencia” al proceso mediante el cual una planta consigue anular la acción fitotóxica del herbicida. El conocimiento de los mecanismos implicados en la resistencia es esencial para aplicar programas de manejo de malas hierbas resistentes a herbicidas. Los principales mecanismos de resistencia que se encuentran en malas hierbas se detallan a continuación y se representan en los gráficos correspondientes:

DEPENDIENTES del SITIO DE ACCIÓN



- *Dependientes del sitio de acción:* en este caso, el principal mecanismo es la pérdida de afinidad por el sitio de acción. Los herbicidas resultan letales para las plantas debido a su actuación sobre un sitio de acción primario, generalmente una enzima. Cualquier modificación en la estructura de esta enzima (principalmente, a causa de una mutación) puede dar como resultado una pérdida de afinidad del herbicida por esta enzima.

INDEPENDIENTES del SITIO DE ACCIÓN



- *Independientes del sitio de acción:* Para que un herbicida sea efectivo es necesario que alcance su sitio de acción y en una concentración suficiente para que sea letal. Cualquier causa que provoque una falta de movimiento del herbicida en planta hará que éste no sea letal. Esto puede lograrse mediante una reducción en la absorción o translocación o por una secuestro del herbicida. También puede existir una metabolización del herbicida a compuestos no tóxicos; en este caso las poblaciones resistentes son capaces de degradar el herbicida antes de que éste cause daños irreversibles.

La resistencia relacionada con el lugar de acción se presenta frente a herbicidas que tienen un lugar de acción muy concreto como el caso de herbicidas que inhiben enzimas, como la ACCasa y la ALS. En este caso, se trata de una mutación en el gen que codifica la enzima sobre la que actúa. El herbicida al cambiar la configuración espacial de la misma, no reconoce el punto donde “enlazarse” y no puede así realizar su efecto tóxico sobre la mala hierba. Los individuos de una misma especie que muestran esta singularidad fisiológica constituyen un biotipo.

A modo de ejemplo ofrecemos el siguiente caso de una población de *Echinochloa* resistente localizada y descrita en arrozales de Extremadura.

Gráficos de mecanismo de resistencias:

Osuna, M.D.; Amaro, I.; Mendoza, F.; Romano, Y. (Centro de Investigaciones Científicas de Extremadura, CICYTEX); Palmerín, J.A. (Servicio de Sanidad Vegetal, Junta de Extremadura); Quiles, J.M. (Servicio de Producción Agraria, Junta de Extremadura) (2016) *RESISTENCIA DE MALAS HIERBAS A HERBICIDAS: CULTIVO DEL ARROZ*

La secuencia de ADN que codifica para el gen de la ACCasa contiene en la posición 1781 un residuo Isoleucina (ile) en el caso de un biotipo de *Echinochloa* spp. sensible a los herbicidas que inhiben a esta enzima. A continuación se muestran las secuencias de una población sensible EchS (sin mutación) y una población resistente (EchR) donde se encontró la mutación que causó un cambio de ile/leu.

EchR ACTATGATCGTATTAGCTCTTCTGTTATAGCACACAAGGTGCAGCTGGATAGTGGTGAAG 148

EchS ACTATGATCGTATTAGCTCTTCTGTTATAGCACACAAGGTGCAGCTGGATAGTGGTGAAG 150

EchR TTAGGTGGATTATTGACTCTGTTGTGGGCAAGGAGGATGGTCTTGGTGTGAGAATCTAC 208 leu1781

EchS TTAGGTGGATTATTGACTCTGTTGTGGGCAAGGAGGATGGTCTTGGTGTGAGAATATAC 210 ile1781

***** **

EchR ATGGAAGTGCTGCTATTGCCAGTGCTTATTCTAGGGCATATGAGGAGACATTTACTTA 268

EchS ATGGAAGTGCTGCTATTGCCAGTGCTTATTCTAGGGCATATGAGGAGACATTTACTTA 270

El Grupo de Trabajo Herbicide Resistancie Action Commite (HRAC) clasifica los herbicidas de acuerdo a su mecanismo de acción. Cada grupo de materias activas que tienen el mismo (modo) mecanismo de acción se identifica con una letra de la A a la Z.

Así, todos los herbicidas pertenecientes a una misma letra tienen el mismo mecanismo de acción, es decir, actúan en el mismo punto del metabolismo vegetal como primer lugar de su actividad tóxica. Para una mayor información sobre esta clasificación y el manejo de resistencias se recomienda visitar la página http://www.semh.net/resistencia_herbicidas.html

El término resistencia suele ir adjetivado con diversos modificadores que hacen alusión a la posible pluralidad existente tanto en los mecanismos de resistencia que posee el individuo como en los herbicidas a los que éste es resistente. Así, surgen los conceptos de:

- Resistencia cruzada: aquella por la que un individuo es resistente a 2 o más herbicidas con el mismo modo de acción, debido a un solo mecanismo de resistencia.
- Resistencia múltiple: aquella por la que un individuo posee varios mecanismos de resistencia a varios herbicidas con distintos modos de acción.

Los mecanismos de resistencia que no están ligados al lugar de acción son mucho más complejos y menos estudiados. La planta puede adquirir uno de estos mecanismos de resistencia en cualquiera de las etapas del recorrido del herbicida desde que es absorbido por la planta hasta que alcanza el lugar primario de acción. La planta dispone de numerosas ocasiones en las que adquirir esta característica de ser resistente a un herbicida. Se trata de mecanismos regulados por varios genes menores. Por esto, se desarrollan de forma más lenta pero, por el contrario, suponen una amenaza mayor, ya que puede afectar a herbicidas con modos de acción muy diferentes y que inclusive, no se hayan aplicado nunca en el campo o, incluso, ni siquiera se han diseñado todavía. Cuando un individuo presenta una resistencia múltiple, además del caso antes citado de que exprese varias mutaciones, puede combinar ambos tipos de resistencia, la ligada al lugar de acción y las no ligadas a dicho lugar. El mecanismo más común que no está relacionado con el lugar de acción es la detoxificación del herbicida mediada por el complejo enzimático Citocromo P450. El Citocromo P450 es un conjunto de enzimas por las cuales los cereales son capaces de tolerar herbicidas inhibidores de la ACCasa, inhibidores de la ALS e inhibidores del fotosistema II (PSII) de la fotosíntesis, entre otros. Por esto, no es difícil que las gramíneas desarrollen este tipo de resistencias debido a su similitud fisiológica con el resto de los cereales. Así, si varios herbicidas se pueden

degradar por esta vía metabólica, el uso repetido de ellos selecciona la resistencia por el mismo mecanismo. El uso alternativo de herbicidas de estas diferentes familias químicas tiene menos efecto del esperado para la prevención de la aparición de una resistencia.

Para manejar este tipo de resistencia, no solo hay que cambiar entre herbicidas con diferente mecanismo de acción, sino que se deben emplear métodos no químicos o herbicidas que no puedan degradarse por estas vías metabólicas. Así, cada vez cobra más importancia tener en cuenta el mecanismo por el cual la mala hierba se resiste a la acción del herbicida.

Para retrasar o minimizar la aparición y propagación de resistencias a herbicidas se recomienda:

- Fomentar el manejo integrado de control de malas hierbas en base a las prácticas culturales y mecánicas expuestas con anterioridad en esta guía (punto 4 -1 del control de malas hierbas del cultivo del arroz).
- Eliminar manualmente aquellas plantas que han escapado a la acción del herbicida.
- Eliminar los rebrotes después de cosechar, bien con métodos mecánicos o utilizando un herbicida no selectivo autorizado.
- Evitar la mezcla de herbicidas con el mismo mecanismo de acción.
- Alternar herbicidas con distinto mecanismo de acción en los programas de tratamiento.
- Visita a las parcelas tras la aplicación para verificar la eficacia del herbicida.
- Mantener registros históricos de los herbicidas utilizados en cada parcela.

4.3. CONTROL DE MALAS HIERBAS EN ARROZ DE TRASPLANTE

Actualmente el arroz se cultiva mediante la siembra directa del mismo sustituyendo este sistema al tradicional trasplante del cultivo.

Desde el punto de vista del control de malas hierbas el trasplante ofrece importantes ventajas. Por una parte se acorta el ciclo y se inicia el desarrollo del arroz en condiciones más favorables para él que para las malas hierbas. El cultivo suele ser más competitivo. Es una opción a tener en cuenta en el caso de que el control con herbicidas sea especialmente difícil.

Sin embargo el trasplante, aunque actualmente está mecanizado, adolece de un mayor coste y de un menor potencial productivo respecto a la siembra. La producción del plantel puede ofrecer dificultades importantes desde el punto de vista de control de enfermedades y plagas. De hecho deben emplearse variedades especialmente adaptadas a este tipo de cultivo lo que implica un cambio importante para el agricultor.

Por ello la siembra del arroz ha desplazado al trasplante. Es una opción a tener en cuenta en el caso de que el empleo de herbicidas ofrezca problemas importantes.

4.4. CONTROL DE MALAS HIERBAS EN ARROZ CON SIEMBRA EN SECO

La presencia del caracol manzana como plaga del arroz en unos casos y la gestión de las poblaciones resistentes de las malas hierbas a los herbicidas en otras, ha propiciado la introducción de la siembra en seco en alguna de nuestras zonas de cultivo.

Consiste en sembrar el arroz, que actualmente en nuestras condiciones de cultivo se siembra sobre una lámina de agua, con el suelo no inundado con tempero, previamente a la inundación del campo, empleando la misma maquinaria y tecnología que en los cereales de invierno.

Posteriormente, en el inicio de ahijado o más tarde incluso si las condiciones lo permiten, se inunda y se continúa con el manejo tradicional del arroz.

Constituye una medida efectiva complementaria a los tratamientos herbicidas pues permite estos tratamientos en estados más precoces de las malas hierbas y con el arroz más desarrollado. Facilita, a su vez, una nascencia más concentrada de las malas hierbas, facilitando su control y ahorrando la necesidad de repetir tratamientos. Esta técnica de siembra en seco no se puede realizar en casos donde el suelo presenta una salinidad excesiva o con dificultad de drenaje en la parcela.

Un problema que puede aparecer con la siembra en seco es la "costra" del terreno. Se puede producir por varias causas, cuando después de la siembra hay un período muy seco durante varios días, tras lluvias ligeras y periodo seco. Hay tipos de suelo más propicios para la formación de costra donde sea muy complicado este sistema. Esta costra dificulta o llega a impedir la germinación del arroz.

Dada la dependencia de los herbicidas en este cultivo, es un cambio que puede aportar claras ventajas en la gestión integrada de las malas hierbas. Además, facilita las labores de aplicación de los herbicidas, haciendo que las labores sean más rápidas y homogéneas. Otras ventajas que se observan son un mayor ahorro de semillas, propicia un mayor ahorro de agua, ya que el cultivo pasa una parte de su ciclo sin inundar y permite un cierto adelanto en la cosecha en otoño.

No está exento de dificultades, como que requiere el empleo de maquinaria diferente a la usada tradicionalmente, en caso de lluvias excesivas en el momento de la siembra se puede ver dificultada su realización, el campo en el que se haga la siembra en seco no ha de estar influido por la inundación en campos vecinos, exige un manejo más preciso del agua, sobre todo si el suelo tiene problemas de salinidad. Desde el punto de vista de las malas hierbas queda la incógnita de si a medio plazo se provocará una inversión de flora, fomentando la aparición de malas hierbas estivales típicas de cultivos como el maíz.

Por la experiencia de otros países pueden aparecer malas hierbas propias de secano como *Setaria* spp., *Digitaria* spp., *Panicum* spp., *Polygonium* spp., *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus* y *Solanum nigrum*.

Para evitar los posibles problemas de inversión de flora será recomendable alternar este sistema cada 2-3 años con la siembra en lamina de agua.

Este cambio de tecnología permite una mejor aplicación de los principios de gestión integrada de malas hierbas dada la diversificación conseguida tanto en la forma de cultivar como en los métodos de control. Así, en el caso del manejo de las poblaciones de malas hierbas con resistencia a los herbicidas, permite emplear sustancias activas distintas a las usadas tradicionalmente y, todavía más importante, puede influir en el ciclo de desarrollo de las malas hierbas presentes en la parcela.

BIBLIOGRAFIA

Alberti, J. 1999. El arroz. Ed. BASF Española S.A. Barcelona 207 pp.

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

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

(Buscar por artículo: Revista: Folletos de Sanidad Vegetal)

Recasens, J. y Conesa, J.A. 2009. Malas hierbas en plántula. Guía de identificación. Ed. Bayer CropScience y Universitat de Lleida.

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

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

Villarías J.L. 1997. Atlas de Malas Hierbas. Ed. Mundi Prensa.



***Alisma plantagoaquatica* L. (LLANTÉN DE AGUA, COLETA, LENGUA DE VACA, LECHUGETA)**



1. Aspecto de la emergencia de plántulas



2. Ataque tras nascencia



3. Planta en sus primeros estados de desarrollo



4. Roseta de hojas adultas



5. Planta adulta



6. Ataque al inicio del ahijamiento

Fotografías: José Antonio Palmerín Romero

Descripción

Especie preferentemente anual, pero puede también propagarse por medio de rizomas tuberizados. La emergencia de los rizomas se da poco después de la inundación de las parcelas y a estos brotes se les denomina alisma de segundo año, siendo muy competitivas con los primeros estados de desarrollo del cultivo. Las nascencia de plantas que proceden de semillas se da de forma más tardía, finales de mayo o principios de junio. Puede haber también nascencias posteriores durante el ciclo del cultivo, que pasan desapercibidas al encontrarse bajo las plantas de arroz.

La plántula procedente de semilla, cuando está aún sumergida bajo el agua, es totalmente glabra. El primer par de hojas son lineares, glabras, no pecioladas y ligeramente curvadas, mientras que el segundo par y siguiente son agudas y presentan un largo peciolo, un limbo ovalado de 8-10 cm y con nerviaciones que la recorren longitudinalmente confluyendo en la punta. Estas nerviaciones son pronunciadas, característica que ayuda a diferenciarlas de plántulas de *Heterantera limosa*.

De la roseta inicial se desarrolla un tallo erecto y robusto de hasta 1m de altura que acabará por florecer y fructificar. Las flores son de color blanco-violáceo dispuestas en una inflorescencia de tipo piramidal. *A. plantagoaquatica* suele abrir sus flores por la tarde a diferencia de *A. lanceolatum* que lo hace por la mañana, carácter que las diferencia. (*A. lanceolatum* es muy similar a *A. plantago-aquatica*, muestra las hojas más alargadas y en forma de lanza, aunque resulta menos frecuente en los arrozales). El fruto está constituido por numerosos aquenios, apretados en forma de corona, que incluyen semillas de tamaño muy pequeño para facilitar su dispersión. La fecundidad de la especie está estimada entre las 15.000 y 30.000 semillas por planta.

Síntomas y daños

En los primeros momentos del desarrollo del cultivo las plantas procedentes de rizomas son muy agresivas, y a su vez más insensibles a los tratamientos herbicidas, apareciendo en ocasiones rebrotes del rizoma que no se ven afectados por las aplicaciones.

Debido a la gran producción de semillas la especie puede producir fuertes infestaciones, especialmente cuando el arroz no está aún implantado. Por el contrario las germinaciones posteriores no suelen ser problemáticas.

Seguimiento y estimación del riesgo. Periodo crítico para el cultivo.

Se recomienda realizar una observación visual del campo estimando la densidad en plantas por metro cuadrado o bien en porcentaje de cubrimiento de la superficie afectada. Para realizar esta estimación deberá hacerse un recorrido del campo que sea representativo de la situación de la infestación, por ejemplo haciendo el recorrido en zig-zag por toda la superficie del mismo. Se aconseja también determinar con precisión el estado fenológico en que se encuentre la mala hierba dado que la eficacia del método de control empleado será distinta en función de aquél.

El periodo crítico se establece en los primeros estadios del ciclo del arroz especialmente entre el periodo de emergencia y el inicio de del desarrollo del cultivo.

Umbral/Momento de intervención

En infestaciones procedentes de semillas el umbral de tratamiento se estima a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Se recomienda buena nivelación del terreno que permita una buena aplicación del herbicida.

Es preciso también un buen control y limpieza de cosechadoras para evitar la propagación de semillas de estas especies.

Se debe evitar la entrada de agua de riego procedente de parcelas afectadas.

Debe realizarse un control, mediante labores, de las plantas procedentes de rizomas cuando su emergencia sea anterior al cultivo.

Medios químicos

Para obtener una mayor efectividad las aplicaciones herbicidas deben realizarse en los primeros estados de desarrollo del cultivo.

En parcelas con presencia importante de rizomas de esta planta resultar conveniente realizar un tratamiento a finales de invierno si las condiciones climáticas favorecen la presencia de plantas.

Debe evitarse la aplicación reiterada, en años sucesivos, de materias activas con el mismo mecanismo de acción.

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

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

Bibliografía

Palmerín Romero, J.A.; Bueno Martínez, P.P.; Aza Barrero, C.; Llanos Vicente, F. 2009. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal N° 45: Alisma (*Alisma plantago*). Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/45.pdf

Albertí Maurici, J. 1999. El Arroz: Principales enfermedades, plagas y malas hierbas. Editado por BASF.

Ver bibliografía general en el apartado "CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ" de la presente guía.



***Oryza sativa* L. (ARROZ SALVAJE, ARROZ ROJO, ARROZ BASTARDO)**



1. Arroz salvaje izda., arroz dcha.



2. Semillas de arroz salvaje con arista



3. Arroz salvaje más adelantado que el cultivo



4. Fuerte invasión



5. Las espigas presentan dehiscencia



6. Plantas de arroz salvaje más robustas que el cultivo

Fotografías: Pedro Pablo Bueno Martínez (1), José Antonio Palmerín Romero (de 2 a 6)

Descripción

El término de arroz salvaje se refiere a varias especies del género *Oryza* que se encuentran en el cultivo del arroz, sería más correcto emplear el término arroz maleza.

Como se ha citado anteriormente en nuestras zonas son plantas que pertenecen a la misma especie que el arroz cultivado, si bien mantiene algunas características primitivas de sus parentales ancestrales.

Hasta el ahijado es difícil distinguirlo de las variedades cultivadas, a partir de este momento aparecen una serie de caracteres destacados como son, un mayor porte y robustez, hojas más anchas y de tonalidades más amarillentas, panículas de mayor tamaño, en muchas ocasiones con granos aristados, las panículas se desgranar con facilidad, siendo esta última cualidad definitoria ya que podemos considerarla exclusiva del arroz salvaje frente a variedades cultivadas.

El pericarpio de los granos puede tener color rojo, de ahí la denominación de arroz rojo, pero no siempre se da esta circunstancia apareciendo tonalidades de blancas a púrpuras.

Síntomas y daños

Su ciclo biológico está adaptado al del cultivo, presentando unas características biológicas que le proporcionan ventajas respecto al arroz comercial:

Excelente adaptación a las prácticas agronómicas y a las condiciones ecológicas del cultivo del arroz.

Ciclo biológico sincronizado, gran poder germinativo y a la par que las semillas de las variedades cultivadas, con una emergencia rápida, continuado con un crecimiento vigoroso y muy competitivo.

Ciclo más rápido, alcanzando las semillas la madurez con antelación a las de la variedad cultivada.

Las panículas producen gran cantidad de semillas que se desgrana pasando al banco de semillas del suelo y provocando nascencias en años posteriores.

Latencia prolongada, manteniendo la capacidad germinativa varios años.

Las nascencias pueden ser escalonadas, ocasionando que las últimas plantas aún no hayan desgranado en la recolección contaminando las producciones obtenidas, estas cosechas sufren depreciaciones en precio por contener semillas de arroz salvaje, llegando incluso a ocasionar que el arroz no sea comercial. Ésta situación es grave si las partidas de arroz contaminado se dedicaran a semilla de siembra, siendo éste uno de los principales caminos de difusión de este tipo de arroces.

Puede cruzarse con las variedades cultivadas aumentando de esta manera su capacidad de adaptación al medio donde se desarrolla.

En resumen, las parcelas afectadas disminuyen el potencial productivo, provoca una disminución de la calidad de las cosechas obtenidas con una disminución de los precios de venta, y en ocasiones causando la depreciación general de la cosecha que no puede ir a consumo humano.

Seguimiento y estimación del riesgo. Periodo crítico para el cultivo

Observación visual del campo estimando su densidad en plantas por m² o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada. Para realizar esta estimación deberá hacerse un recorrido del campo que recoja la situación del mismo en su conjunto, por ejemplo haciendo el recorrido en zig-zag por toda la superficie del mismo. Así mismo debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo.

El periodo crítico se produce en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en el periodo entre implantación y establecimiento y posterior desarrollo del cultivo. En caso de semillas de siembra es crítica la presencia de espigas con granos en la recolección.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que la densidad de malas hierbas empieza a ser importante a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Se pueden enumerar diversas medidas de prevención y/o alternativas al control químico, como son:

1. Escarda manual, factible en infestaciones no superiores a 5 plantas/m².
2. Rotación de cultivos en las zonas en que sea posible, interviniendo en la rotación cultivos que favorezcan la eliminación de estos tipos de arroces (como por ejemplo cultivos que permitan las labores entre líneas o el empleo de herbicidas antigرامية específicos).
3. Dejar la parcela de barbecho, realizando labores en verano que destruyan las plantas emergidas.
4. Limpieza de maquinaria agrícola para evitar la propagación de semillas entre parcelas.

5. Falsa siembra:

Uno de los métodos de lucha contra esta maleza se basa en provocar una "falsa emergencia", también denominada "falsa siembra". Con ella se trata de hacer germinar el arroz salvaje antes de proceder a sembrar la variedad cultivada, destruirlo y después sembrar. La destrucción del arroz salvaje se hace o bien con un "fangueo" mecánico o con un herbicida antigramíneas no selectivo del arroz aprovechando la circunstancia de que todavía no se ha sembrado. En este caso debe seguirse estrictamente las recomendaciones del producto autorizado para este fin.

Esta técnica supone siempre un retraso de la fecha de siembra, que pasa de finales de abril a mediados de mayo. Este retraso genera una serie de problemas para el arroz cultivado: el agua estancada para hacer germinar el arroz salvaje favorece al mismo tiempo el crecimiento de algas, malezas, hongos y plagas (quironómidos), se dificulta el nacimiento y se disminuye y retrasa la cosecha aumentando también el riesgo de que sea afectada por las tormentas de otoño que son frecuentes en las zonas productoras de arroz. Es importante que entre la fecha de inundación y la fecha de emergencia del arroz cultivado no pasen más de 15 días.

Una vez nacido el arroz salvaje se puede realizar su eliminación mediante el "fangueo" o entablado del campo con un tractor equipado con ruedas de hierro u otros aperos adecuados para esta tarea. Esta labor se realiza con el campo empapado de agua, con una sola pasada o, en caso de infestaciones importantes, con dos pasadas una de ellas de través.

La eficacia obtenida está alrededor del 85%, si bien a veces puede ser superior, llegando al 90%. La selectividad de esta operación es irregular, pues a veces el hecho de remover el suelo, crea una suela de trabajo que impide el correcto anclaje de las raíces del arroz en el suelo.

6. Utilización de "fangueo" una vez realizada la cosecha eliminando las malas hierbas presentes o nacidas tras la recolección.
7. Al ser normalmente las malas hierbas de mayor altura, pueden realizarse siegas con cortadoras manejadas por operarios o acopladas al tractor. Como inconvenientes tenemos daños por pisoteo, especialmente en el segundo caso y posibilidad de rebrotes de las plantas segadas.

Medios químicos

Entre los medios químicos para el control de arroz salvaje se pueden mencionar los siguientes:

1. Uso de herbicidas combinados con la técnica de la falsa siembra.

Dentro del mismo marco de la técnica de provocar la falsa siembra, descrita en el apartado anterior, también se puede eliminar el arroz salvaje con el uso de herbicidas.

Cuando se utilizan estos productos es necesario manejar de forma adecuada el agua del campo con el fin de obtener el máximo de eficacia y de selectividad.

La secuencia recomendada de operaciones a realizar es la siguiente:

- a) Mantener el campo inundado hasta que nazca el arroz salvaje. Esto se debe comprobar con observaciones cuidadosas, pues en primer lugar normalmente hay una importante nascencia de *Echinochloa* spp.
- b) Vaciarlo de agua dejando el campo encharcado sin cobertura de agua
- c) Aplicar el herbicida.
- d) A las 24 horas recuperar el nivel de agua habitual.
- e) Vaciarlo de nuevo.
- f) Inundar y luego sembrar de la forma acostumbrada.

Esta forma de actuar puede dar buenos resultados en un plazo de 2-3 años.

Esta técnica puede emplearse en el control de otras adventicias como las echinocloas y alismas.

2. También puede controlarse el arroz salvaje mediante el empleo de variedades de arroz insensibles a herbicidas inhibidores de la ALS. Estas variedades se han obtenido mediante métodos de mejora tradicional, por tanto no se consideran Organismos Modificados Genéticamente (OMG) En este caso, deben seguirse de forma estricta las recomendaciones de empleo. Es especialmente importante no repetir el cultivo de este tipo de variedades de arroz más de dos años en el mismo campo. Esta recomendación se debe al hecho de que la insensibilidad de la variedad de arroz a este tipo de herbicidas se puede transmitir al arroz salvaje dada la halogamia de esta especie.

3. En casos graves, siempre que no sea posible acotar las zonas afectadas a rodales o franjas, tratar la totalidad de la parcela con herbicida no selectivo del arroz y no cosechar.

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

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

Bibliografía

Ferrero, A. 2004. Arroz-maleza características biológicas y control. Estudio FAO Manejo de malezas para países en desarrollo n.º 120 FAO Roma 2004.

Palmerín Romero, J.A.; Bueno Martínez, P.P.; Aza Barrero, C.; Llanos Vicente, F. 2009. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal N° 15: Arroz salvaje (*Oryza sativa*). Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/15.pdf

Delouche, J.C.; Burgos, N.R.; Gealy, R.; Zorrilla San Martín, G.; Labrador, R. 2007. Arroces maleza - origen, biología, ecología y control. Estudio FAO producción y protección Vegetal n.º 188 FAO Roma 2007.

Aguilar Portero, M. 2011. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Catalá Forner, M.M. 1997. El arroz salvaje, problemática, identificación y control. Ponencia recogida en el libro "Cultivo del arroz en clima mediterráneo". Junta de Andalucía.

Ver bibliografía general en el apartado "CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ" de la presente guía.



***Echinochloa* spp. (MIJO, PANISSOLA, COLAS, SERREIG, SERRÉ)**



1. Panícula de *E. crus-galli*



2. Campo con fuerte invasión de *E. crus-galli*



3. A la dcha. plántulas de *Echinochloa* sp, a la izda. plántulas de arroz



4. Las plantas de *Echinochloa* pueden alcanzar un gran tamaño, sobrepasando al cultivo



5. Planta de *E. oryzoides* más tardía



6. Campo infestado de *E. oryzoides*

Fotografías: José Antonio Palmerín Romero

Descripción

Son plantas anuales de verano, de la familia de las gramíneas. En el cultivo del arroz son muy abundantes, se distinguen cuatro especies *E. crus-galli*, *E. hispidula*, *E. oryzoides* y *E. oryzicola*. Algunos autores sólo reconocen dos especies, *E. crus-galli*, que incluye a *E. hispidula*, y *E. oryzoides* que incluye *E. oryzicola*. Las técnicas de diferenciación de especies basadas en el estudio del ADN y por el efecto de los herbicidas sobre estas plantas nos indica la presencia de las cuatro especies, pero encontrándose muy próximas *E. crus-galli* y *E. hispidula* y por otra parte *E. oryzoides* y *E. oryzicola*.

Las cariopsis (semillas) son de color amarillo claro, lisas, brillantes y globosas. Cuando germinan dan lugar a una plántula de color verde, con prefoliación enrollada. La base de la plántula es aplanada, de color claro, se caracteriza por carecer de pelos y no presentar lígula ni aurículas, en este estadio es difícil distinguir las diferentes especies de esta gramínea. La carencia de lígula es la característica que diferencia a estas adventicias del arroz, que sí la posee presentando pelos patentes que facilitan su determinación.

En el espigado es cuando se ven más claras las divergencias entre las diversas especies. El rasgo diferencial más importante es el tamaño de la espiguilla, junto con el aspecto de la planta en su conjunto con tonalidades más rojizas en el grupo de la *E. crus-galli*.

Como se ha mencionado las cuatro especies son muy similares, en el cuadro siguiente se reflejan las diferencias encontradas entre las cuatro especies. Se ha realizado el cuadro combinando técnicas de análisis molecular con posterior comparación de características morfológicas.

Las mayores diferencias se obtienen en tamaño de espiguilla, menor en *E. crus-galli* y *E. hispidula* y en el ciclo de desarrollo, siendo las dos anteriores las más tempranas, la diferenciación visual no es fácil y para una mayor seguridad habría que recurrir a técnicas de análisis molecular. Al realizar

estas técnicas aparecen plantas con características atribuibles a más de una especie lo que no indica que existe un alto grado de hibridaciones.

Cuadro diferenciación de especies de *Echinochloa* spp. (Ficha de Sanidad Vegetal. Junta Extremadura)

Características	<i>E. crus-galli</i>	<i>E. hispidula</i>	<i>E. oryzicola</i>	<i>E. oryzoides</i>
Longitud espigilla	2,8-3,3 mm	3,3-3,7 mm	4-4,5 mm	4,3-4,7 mm
Aristas	Hasta 6 mm	Hasta 3 mm	Hasta 6 mm	Hasta 10 mm
Color basal del tallo	Rojo	Rojo	Verde o verde con tonalidad rojiza	Verde o rojo
Color collar	Rojo	Rojo o verde	Verde	Verde
Máxima altura	≥ 200 cm	150-180 cm	100-150 cm	120-150 cm
Situación tallo/hojas	Postrado	Vertical o semivertical	Vertical o semivertical	Semivertical o semipostrado
Pubescencia vaina	Ausencia	Ausencia	Ausencia o presencia	Ausencia
Panícula	Vertical o semivertical	Semivertical o semipendular	Semivertical o semipendular	Semipendular o pendular
Ramas panícula	Abiertas o semiabiertas	Abiertas o semiabiertas	Semiabiertas	Semicerradas
Limbo hoja	Abierto	Curvado	Semicurvado	Curvado
Floración	La más temprana (55-65 días*)	Temprana (75-95 días*)	La más tardía (>140 días*)	Tardía (85-105 días*)
Adquisición tono rojo tallo	20 días*	30-45 días*	70-80 días*	70-75 días*

Síntomas y daños

Es una de las malas hierbas más abundantes en arroz, por lo que exige por parte del agricultor un importante esfuerzo económico para su control.

E. crus-galli, también es frecuente en los cultivos de maíz, huerta y frutales de regadío. Las cuatro especies son muy abundantes en el arroz, constituyendo el grupo las principales malezas que afecta a este cultivo, con el que son muy competitivas.

Se trata de plantas anuales de verano, que germinan desde comienzos de primavera y terminan su ciclo a principios de otoño. Su nascencia es escalonada y por este motivo su control resulta difícil.

Producen una gran cantidad de semillas que aseguran su persistencia en el terreno.

Son plantas adaptadas a las condiciones de riego, en especial *E. oryzoides* que se aclimata perfectamente a niveles más altos de inundación de los campos de arroz. Por el contrario *E. crus-galli* se desarrolla mejor con niveles de agua bajos. Así, en campos mal nivelados, se encuentra frecuentemente en las partes más altas. *E. hispidula* y *E. oryzicola* no tienen estas características tan marcadas y se desarrollan en niveles de agua que podríamos clasificar de intermedios. El manejo del agua en el cultivo del arroz condiciona su desarrollo hasta el punto de que se puede emplear como medio de control.

Seguimiento y estimación del riesgo. Periodo crítico para el cultivo

Observación visual del campo estimando su densidad en plantas por m² o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada. Para realizar esta estimación deberá hacerse un recorrido del campo que recoja la situación del mismo en su conjunto, por ejemplo haciendo el recorrido en zig-zag por toda la superficie del mismo. Así mismo debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo

El periodo crítico se produce en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en el periodo entre la emergencia y el inicio del ahijado.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que la densidad de *Echinochloa* empieza a ser importante a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Empleo de semilla certificada libre de malas hierbas.

En las zonas de cultivo que lo permitan, realizar rotación de cultivos, preferentemente con los de ciclo invernal. En el caso de cultivos de verano emplear aquellos en los que resulte fácil el control de gramíneas.

Efectuar la siembra y el manejo del agua de manera que la implantación sea lo más rápida posible y se favorezca la competencia por parte del cultivo.

Emplear el trasplante, ya que favorece la competencia del cultivo con la mala hierba.

Realizar un manejo adecuado del nivel de agua del campo. Niveles de agua por encima de las plántulas de *Echinochloa* permiten su control de forma prácticamente total.

Control manual cuando las infestaciones son bajas, antes que madure y se desprenda la semilla, se recomienda sacar las plantas arrancadas de los campos de arroz para evitar la posible caída de semillas maduras al terreno, mejor si se introducen en sacos o elementos similares para evitar la propagación.

Actuar en el momento fenológico adecuado para el método de control empleado.

Medios químicos

Su control es complicado mediante herbicidas dado que son cuatro especies que tienen una gran similitud morfológica que dificulta su identificación y un comportamiento diferente de cada una de ellas frente a las diversas materias activas. Su control se complica mucho más dado que la mayoría de los herbicidas disponibles actualmente son eficaces en los primeros momentos de desarrollo de las *Echinochloa*. En este momento la determinación de la especie es prácticamente imposible a simple vista, por lo que debe recurrirse a técnicas moleculares.

A fin de poder tomar las mejores decisiones en su manejo es importante tener un historial de la parcela. En dicho historial deben quedar recogidas tanto las especies presentes en el campo, que se identifican mejor en sus últimos estadios de desarrollo, como la eficacia obtenida con los herbicidas empleados. De este modo se puede prever la aparición de resistencias a los herbicidas.

Se recomienda alternar materias activas de diferente modo de acción para evitar la aparición de resistencias.

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

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

Bibliografía

Albertí Maurice, J. 1999. El arroz, principales plagas y enfermedades. Editado por BASF.

Aguilar Portero, M. 2011. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Senero Pérez, M.E.; Palmerín Romero, J.A.; Quiles Pecos, J.M.; Osuna Ruiz, M.D.; Romano García, Y.; González Blanco J. 2013. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal N° 92: Serreig (*Echinochloa* spp.). Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/92.pdf

Roberts, S.R. 1997. El manejo del agua para el control de malas hierbas en el arrozal, ponencia recogida en el Libro "El Cultivo del arroz en clima mediterráneo" Junta de Andalucía.

Ver bibliografía general en el apartado "CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ" de la presente guía.



Heteranthera spp. (ENSALADA DE PATO, BUCHE, GALLINA, HETERANTERA)



1. Planta de *H. limosa* con flores



2. Planta de *H. reniformis* con las hojas desarrolladas



3. Planta de *H. rotundifolia* con flores



4. A veces se presentan infestaciones con varias de las especies unidas



5. Detalle de la hoja (de izda. a dcha.): *H. rotundifolia*, *H. limosa* y *H. reniformis*



6. Las heteranteras tienen un gran poder de ocupación. En la parte infestada por ellas no hay arroz excepto alguna otra adventicia como *Leptochloa* en este caso

Fotografías: José Antonio Palmerín Romero

Descripción

Son plantas pertenecientes a la familia Pontedericeas. En nuestro país están presente tres especies: *Heteranthera limosa*, *H. reniformis* y *H. rotundifolia*.

H. limosa es una adventicia anual de porte erecto, hojas oval-lanceoladas, flores solitarias, de 6 pétalos en forma radial, de color generalmente blanco aunque a veces aparecen individuos con flores de tonos ligeramente violáceos. Fruto de forma cilíndrica de 10-14 mm, en cuyo interior hay una gran cantidad de semillas de tamaño muy pequeño.

H. rotundifolia tiene hojas más ovaladas que *H. limosa*, porte similar a la especie anterior, flores de color azulado o violáceo, de 6 pétalos ,pero 3 de ellos soldados, dando la impresión de cuatro pétalos, uno de ellos de gran tamaño. El pétalo central de estos últimos presenta una mancha amarilla dividida en dos en la base con dos puntos negros, los pétalos laterales muestran una coloración blanquecina difuminándose hacia la base.

H. reniformis Tiene porte más rastrero que la anterior, presentando tallos radicales con nudos, que son capaces de emitir raíces. Las hojas son pequeñas con forma de riñón. Las flores se agrupan en racimos, son muy pequeñas y efímeras. El fruto es una capsula cilíndrica con enorme cantidad de semillas. En nuestras zonas de cultivo de arroz, es anual. Se puede comportar como planta flotante.

En el siguiente cuadro se establecen las diferencias entre las distintas especies.

	<i>H. limosa</i>	<i>H. rotundifolia</i>	<i>H. reniformis</i>
Germinación	Profunda	Profunda	Superficial
Tallo	No emite raíces	No emite raíces	Emite raíces

	<i>H. limosa</i>	<i>H. rotundifolia</i>	<i>H. reniformis</i>
Forma de hoja	Lanceolada	Ovalada	Arriñonada
Flores por tallo	Una	Una	De dos a seis
Color de flores	Blanco Azul pálido	Azul violeta	Blanco
Poder germinativo	Un año	Un año	Más de dos años
Propagación	Lenta	Lenta	Rápida

Podemos apreciar que hay bastante similitud entre *H. limosa* y *H. rotundifolia*, incluso en los primeros momentos de desarrollo son difíciles de distinguir, hasta que las hojas no están ya desarrolladas o bien han florecido, por el contrario *H. reniformis* se distingue fácilmente. Otra característica de gran importancia que las diferencia es su poder de colonización, aunque es relativamente rápido en *H. limosa* y *H. rotundifolia*, es mucho más fulminante en *H. reniformis*, especie de tremenda agresividad.

Síntomas y daños

En el caso de *H. limosa* y *H. rotundifolia* la colonización comienza con un escaso número el primer año, al siguiente aparecen en un número apreciable y al tercer año, si no se han tomado medidas, pueden adueñarse completamente del terreno en cuestión. *H. reniformis* es invasiva desde que aparece, desarrollándose rápidamente al emitir sus tallos raíces, ocupando grandes extensiones en breves periodos de tiempo.

Son muy competitivas con el arroz, en los primeros momentos del desarrollo del cultivo, al tener un ciclo más rápido que este pueden llegar a asfixiarlo impidiendo incluso la nascencia, especialmente *H. reniformis* que cubre rápidamente el terreno. Si aparecen una vez que las plantas de arroz han emergido, *H. reniformis* ocupa los huecos e impide el ahijamiento, apareciendo una alfombra de adventicias de la que emergen plantas de arroz que no llegan a formar masas compactas de cultivo. A veces cuando aparecen de forma más tardía, además de ocupar los huecos libres, puede desarrollarse por debajo del cultivo compitiendo con él y provocando disminuciones de producción.

Seguimiento y estimación del riesgo. Periodo crítico para el cultivo

Observación visual del campo estimando su densidad en plantas por m² o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada. Para realizar esta estimación deberá hacerse un recorrido del campo que recoja la situación del mismo en su conjunto, por ejemplo haciendo el recorrido en zig-zag por toda la superficie del mismo. Así mismo debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo.

El periodo crítico se produce en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en el periodo entre implantación y establecimiento y posterior desarrollo del cultivo, en especial *H. reniformis* es crítica en los primeros estadios de cultivo del arroz llegando a impedir su desarrollo.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que la densidad de la mala hierba empieza a ser importante a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Empleo de semillas certificada libre de malas hierbas, la introducción de estas especies se ha producido con semillas de procedencia exterior.

Control y limpieza de cosechadoras para evitar la propagación de semillas de estas especies.

Intentar evitar la entrada de agua de riego procedente de parcelas afectadas.

Buena nivelación del terreno que permita una correcta aplicación del herbicida de presiembra.

Niveles bajos de agua dificultan el desarrollo, en especial de *H. reniformis*.

Medios químicos

Los controles tempranos son los más apropiados, preferentemente en presiembra, facilitando una buena emergencia e implantación del cultivo, una vez que éste ha ocupado el terreno dificulta la colonización de las adventicias. Las aplicaciones tempranas suelen ser suficientes para un buen control, los tratamientos de post-emergencia deben dirigirse a posibles focos que emerjan por los huecos dejados en el cultivo, en ocasiones, en infestaciones fuertes puede producirse rebrotes, especialmente de *H. reniformis*.

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

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

Bibliografía

Llanos Vicente, F.; Palmerín Romero, J.A.; Aza Barrero, C.; Bueno Martínez, P.P. 2007. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal N° 05: Heteranteras (*H. reniformis*, *H. limosa*, *H. rotundifolia*). Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/5.pdf

Albertí Maurici, J. 1999. El arroz: Principales enfermedades plagas y malas hierbas. Editado por BASF.

Roberts, S.R. 1997. El manejo del agua para el control de malas hierbas en el arrozal, ponencia recogida en el Libro "El cultivo del arroz en clima mediterráneo" Junta de Andalucía.

Ver bibliografía general en el apartado "CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ" de la presente guía.



Cyperus difformis L. (JUNCIA, JUNQUILLO)



1. Ataques de juncia durante el ahijamiento



2. Inflorescencia de juncia



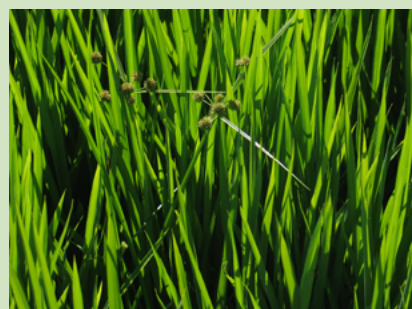
3. Inflorescencia, se aprecia la forma característica de las brácteas



4. *C. difformis* durante la maduración



5. *C. difformis* antes de recolección, plantas maduras infección años siguientes



6. Inflorescencia disposición de brácteas

Fotografías: José Antonio Palmerín Romero

Descripción

Planta de la familia de la ciperáceas. Posee un sistema radicular fasciculado, que es una característica que la diferencia de otras especies del mismo género. Tiene un tallo de 0,5 a 1 metro de altura, erecto de sección triangular y con las caras acanaladas, finalizando en una punta muy aguda. Sus hojas son cortas, lineales de 2-5 mm de ancho. En estado de plántula crece en tres direcciones formando ángulos de 120 grados. Inflorescencia en racimos globosos con numerosas espiguillas de color verdosos que adquieren una tonalidad marrón-amarillenta tras la maduración, con dos o tres brácteas, una de las cuales suele alcanzar mayor longitud, dándole un aspecto muy característico a la planta. Sus semillas son muy pequeñas y trígonoas, de las que produce una enorme cantidad, dispersándose fácilmente.

Síntomas y daños

Además de su enorme producción de semillas tiene una gran capacidad de ahijamiento (hasta 50 tallos por planta), rapidez en su desarrollo, por tanto resultan muy competitivas para el cultivo del arroz en momentos que este requiere las máximas necesidades en luz, nutrientes y espacio. Las nascencias escalonadas dificultan su control, estas últimas generaciones pueden pasar inicialmente desapercibidas bajo las plantas de arroz y aparecer por encima del cultivo al final del ciclo, dificultando la recolección, aumentando impurezas y humedad del grano, que lo deprecia e incrementa el esfuerzo del secado. Estas últimas generaciones de difícil control, son una fuente de infestación para el año siguiente.

Seguimiento y estimación del riesgo. Periodo crítico para el cultivo

Observación visual del campo estimando su densidad en plantas por m² o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada. Para realizar esta estimación deberá hacerse un recorrido

del campo que recoja la situación del mismo en su conjunto, por ejemplo haciendo el recorrido en zig-zag por toda la superficie del mismo. Así mismo debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo.

El periodo crítico depende de cada cultivo, en general se produce en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en el periodo entre implantación y establecimiento y posterior desarrollo del cultivo.

Umbral/Momento de intervención

En plantas anuales se estima que la densidad de malas hierbas empieza a ser importante a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Evitar la dispersión de semillas a otras parcelas por el agua de riego o maquinaria agrícola.

Realización de "falsas siembras".

Altos niveles de agua en las parcelas dificultan el desarrollo de esta adventicia.

Medios químicos

Realizar las aplicaciones lo más pronto posible para obtener una buena eficacia, si el tamaño de la planta es mayor, se reduce el número de productos a utilizar con una eficacia adecuada y es necesario realizar mezclas para obtener unos buenos resultados.

Ante parcelas con fuertes poblaciones, dan buenos resultados aplicaciones en presiembra, ya que disminuyen, retrasan y agrupan la aparición de las plantas, evitando o mitigando las posibles nascencias escalonadas que obligan a la repetición de tratamientos.

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

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

Bibliografía

Albertí Maurici, J. 1999. El arroz: Principales enfermedades, plagas y malas hierbas. Editado por BASF.

Palmerín Romero, J.A.; Bueno Martínez, P.P.; Quiles Pecos, J.M. 2010. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal N° 47: Ciperus (*Cyperus difformis*). Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/47.pdf

Gonzalez Blanco, J.; Senero Pérez, M.E.; Romano García, Y.; Osuna Ruiz, M.D.; Palmerín Romero, J.A.; Quiles Pecos, J.M. Control químico de *Cyperus difformis* en diferentes estados de desarrollo, revista Phytoma N° 250.

Aguilar Portero, M. 2011. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Roberts, S.R. 1997. El manejo del agua para el control de malas hierbas en el arrozal, ponencia recogida en el Libro "El cultivo del arroz en clima mediterráneo" Junta de Andalucía.

Ver bibliografía general en el apartado "CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ" de la presente guía.



Leersia oryzoides (L.) Swartz (LEERSIA)



1. Planta de leersia arrancada del campo y depositada en su margen



2. Campo de arroz con una infestación importante de leersia. Fuerte ocupación



3. Infestación de leersia en el momento en que sobresale del cultivo poco antes del final del ciclo del arroz



4. Detalle de las inflorescencias



5. Emisión de raíces en un nudo de la planta. Es una característica de esta especie



6. La presencia de pelos en los nudos del tallo permiten identificar a esta especie desde los primeros estadios de su desarrollo

Fotografías: J. Vicente Bolinches Perales y F. José Cuenca Montagud

Descripción

Es una gramínea que posee hojas lineales con un nervio central blanco, muy ásperas al tacto. Lígula membranosa, corta y truncada, tallos de hasta 1m de altura, en el que aparecen nudos rodeados de pilosidad. Estos nudos son capaces de emitir raíces. La inflorescencia es una panícula piramidal de unos 20 cm. El sistema radicular, es rizomatoso.

Es una especie que se puede comportar como vivaz o anual, su ciclo es acompasado al del arroz, fructificando al final del cultivo, pero dejando caer precozmente las semillas antes de que el cultivo sea cosechado. Las raíces son capaces de emitir brotes alrededor de la planta inicial. De los nudos de las ramas más próximas al suelo pueden surgir raíces que dan origen a nuevas plantas, este sistema de propagación crea una maraña de plantas que pueden desplazar por completo al cultivo. Cualquier trozo de esta planta tiene la capacidad de poder comportarse como esqueje. Si la planta puede perdurar varios años en el mismo sitio acaba formando un tapiz denso que impide el desarrollo de cualquier otra planta.

Síntomas y daños

Provoca pérdidas en la producción de la cosecha y un aumento de los costes de cultivo.

El control manual es complicado ya que, por el sistema de propagación, es muy difícil arrancar las plantas enteras.

Es de enorme importancia erradicar las primeras plantas que se introduzcan en las parcelas evitando así la formación de plantas fuertemente enraizadas.

La vía de entrada al campo suele ser a través del agua, debido a que puede arrastrar semillas procedentes de otras zonas, si bien también puede ser introducida por la maquinaria. Las cosechadoras al recolectar trocean las plantas de leersia y las reparten por toda la parcela, circunstancia a tener en cuenta al realizar esta labor.

Las infestaciones importantes de leersia pueden impedir el cultivo.

Seguimiento y estimación del riesgo. Periodo crítico para el cultivo

Observación visual del campo estimando su densidad en plantas por m² o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada. Para realizar esta estimación deberá hacerse un recorrido del campo que recoja la situación del mismo en su conjunto, por ejemplo haciendo el recorrido en zig-zag por toda la superficie del mismo. Así mismo debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo.

El periodo crítico depende de cada cultivo, en general se produce en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en el periodo entre implantación y establecimiento y posterior desarrollo del cultivo.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que la densidad de malas hierbas empieza a ser importante a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

En las parcelas donde no esté presente o esté iniciando su colonización, no se establece umbral, en cuanto se detecte presencia de plantas proceder al arranque manual o aplicación de herbicidas localizado.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Emplear semilla certificada libre de *L. oryzoides*.

Limpieza de la maquinaria agrícola antes de la entrada en la parcela. En parcelas afectadas comenzar a trabajar por la zona de mayor a menor grado de afectación. Al terminar se debe limpiar nuevamente la maquinaria empleada en la propia parcela para evitar la salida de semillas hacia otros campos aun no afectados.

Realizar una escarda manual ante la aparición de las primeras plantas aisladas, antes de que formen masas compactas.

Las parcelas de la explotación afectadas deben ser cosechadas en último lugar con el fin de evitar la propagación de las semillas fuera de la explotación. Así, debe evitarse en primer lugar expandir la mala hierba de un campo a otro y también de una explotación a otra.

Empleo de variedades de arroz insensibles a herbicidas no selectivos del cultivo que la puedan controlar.

Quema de los restos de la cosecha en las parcelas que han sufrido una invasión fuerte.

Medios químicos

Empleo de variedades de arroz insensibles a herbicidas inhibidores de la ALS, no repitiendo más de dos años consecutivos.

Además del empleo de herbicidas selectivos del cultivo es posible emplear herbicidas no selectivos del arroz dirigidos a los rodales más problemáticos.

En el caso de querer eliminar toda la infestación de un campo es más recomendable inundar la parcela tras la siega y tratar con un herbicida no selectivo que el "fangueo", ya que éste método mecánico puede trocear y dispersar la planta.

En casos graves tratar la totalidad de la parcela con herbicida no selectivo del arroz y no cosechar.

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

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

Bibliografía

Generalitat Valenciana Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentación i Aigua. Direcció General de Producció Agrària i Ramaderia, Sanitat Vegetal 2014 Nota informativa *Leersia oryzoides*(L.) Swartz nueva adventicia presente en arrozales valencianos.

Generalitat Valenciana Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural. Direcció General d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Sanitat Vegetal 2015 Nota informativa *Leersia oryzoides*(L.) Swartz.

Generalitat Valenciana Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentación i Aigua. Butlletí d'Avisos nº 8 Mayo 2014

Osca, J.M.; Seguí, J.V. 2015. El problema de *Leersia oryzoides* en los arrozales valencianos, XV Congreso de la Sociedad Española de Malherbología. Sevilla 2015

Bolinches, J.V.; Cuenca, V.; Dalmau, V. 2014. *Leersia oryzoides* (L.) Swartz: nueva adventicia presente en los arrozales valencianos. Phytoma España 258, 54-58

Ver bibliografía general en el apartado "CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ" de la presente guía.



Leptochloa fusca subsp. *fascicularis* (Lamarck) Snow, *L. fusca* subsp. *uninervis* (C.Presl) Snow (HIERBA GITANA, GITANILLA, DIPLANE, COLA AMERICANA)



1. Aspecto de la panícula con numerosas carióspsides que se desgranar con facilidad



2. Aspecto de un campo con una afectación importante de la mala hierba



3. Aspecto general del porte de un planta aislada al borde del campo. Puede sobrepasar la altura de las plantas de arroz cultivado



4. Aspecto de un rodal inicial de invasión. Por su porte estilizado y su abundancia el control manual es difícil y costoso



5. Parcela de arroz totalmente invadida por gitanilla



6. Campo afectado de gitanilla en el que ya se observa una distribución uniforme de la misma

Fotografías: Pedro Pablo Bueno Martínez (1), José Antonio Palmerín Romero (2, 3, 4 y 6), M^a Dolores Osuna Ruiz (5)

Descripción

Se trata de especies invasoras que han desplazado en algunas zonas de cultivo del arroz en España a las distintas especies de *Echinochloa* spp., convirtiéndose así en el principal problema. Es muy competitiva con el cultivo, con gran capacidad de germinación y de ahijamiento, que coincide con los primeros estadios de desarrollo del arroz. El crecimiento de las plantas es rápido, muy superior al del cultivo, con una maduración muy temprana y escalonada dentro de las poblaciones y de la misma espiga de la planta, la producción de semilla es muy abundante con formación de un banco de semillas muy importante.

Su semilla es muy pequeña y dura, se desprende fácilmente de la planta madre y se puede dispersar fácilmente en un medio acuático como es el de los arrozales. Por otra parte el hecho de que sea tan pequeña no permite separarlas fácilmente del grano destinado a la siembra.

La plántula tiene como característica el ser de un color verde claro, con los nervios que se distinguen claramente.

El tallo es erecto o en ocasiones geniculado, puede alcanzar alturas de 1,5 m. Las hojas son lineares y destaca, en la inserción con el tallo, su lígula, que es membranosa y tiene de 3 a 5 mm de longitud.

La inflorescencia tiene de 10 a 20 cm de longitud, ramificada, con espiguillas de 7 a 12 mm de longitud que tienen varias carióspsides (semillas), muy pequeñas.

En los campos de arroz se distinguen dos tipos de plantas. Algunos autores hablan de subespecies de *L. fusca*, pero los últimos estudios parecen indicar que son especies distintas, en este caso se

diferencian *Leptochloa fascicularis* y *Leptochloa fusca*. Es importante la distinción de las especies por su distinto comportamiento ante los herbicidas. Desde el punto de vista morfológico la única diferencia que las separa claramente es la presencia de arista en las espiguillas de *Leptochloa fusca* subsp. *fascicularis* y su no presencia en *L. fusca* subsp. *uninervia*.

Síntomas y daños

Se trata de gramíneas anuales, de tallos débiles que le dan un aspecto estilizado pero que llega a formar infestaciones muy densas y que compiten fuertemente con el cultivo. El cultivo afectado en que es más importante esta maleza es el arroz.

Soporta bien los terrenos inundados. Se trata de una planta de verano, que germinando desde el momento de la siembra del arroz, completa su ciclo durante el cultivo, de forma que en julio ya ha espigado y fructificado. Las semillas que se desprenden de la planta tienen capacidad de germinar de nuevo o bien pasan al banco de semillas del suelo.

Seguimiento y estimación del riesgo. Periodo crítico para el cultivo

Observación visual del campo estimando su densidad en plantas por m² o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada. Para realizar esta estimación deberá hacerse un recorrido del campo que recoja la situación del mismo en su conjunto, por ejemplo haciendo el recorrido en zig-zag por toda la superficie del mismo. Así mismo debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo.

Vigilar las márgenes del cultivo y zonas poco encharcadas, que es donde comienza la infestación.

El periodo más crítico es en los primeros momentos de emergencia del cultivo, pudiendo impedir por completo el desarrollo del arroz si las poblaciones son elevadas. Está produciendo semillas durante prácticamente todo el ciclo, otro periodo a tener en cuenta para impedir extender las invasiones a otras parcelas, es la recolección.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que la densidad de malas hierbas empieza a ser importante a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado. En aquellas zonas donde no estén las especies muy implantadas, el umbral de actuación se reduce a 1 planta /m².

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Empleo de semilla certificada, libre de semillas de malas hierbas.

En cuanto haya nacido el arroz, elevar el nivel de agua en la parcela y mantenerlo alto durante todo el cultivo.

Escarda manual antes de que madure y se desprenda la semilla, si la densidad no es muy alta dado que por ser plantas muy finas no es fácil arrancarlas. Debe actuarse en el inicio de ocupación de la parcela. Se recomienda sacar las plantas arrancadas de los campos de arroz para evitar la posible caída de semillas maduras al terreno, mejor si se introducen en sacos o elementos similares para evitar su difusión.

Control especial de márgenes, ya que es por donde se inicia la penetración en las parcelas.

Evitar la propagación por agua de riego y maquinaria, en especial cosechadora, que ha sido el principal medio de infección en los últimos años.

Medios químicos

Se dispone de herbicidas de preemergencia y postemergencia. Ante poblaciones elevadas es necesaria una combinación de ambos tipos de herbicidas. En el segundo tipo de herbicidas la sensibilidad disminuye a medida que la planta a controlar está más desarrollada. Así la eficacia de los herbicidas disponibles está muy relacionada con el momento de aplicación y la especie.

En caso de rodales localizados, que suelen situarse en los bordes de las parcelas, puede ser conveniente la aplicación de herbicida no selectivo del cultivo.

Empleo de variedades de arroz insensibles a herbicidas inhibidores de la ALS, no repitiendo más de dos años consecutivos.

En el caso de infestaciones tan importantes que la cosecha se vea comprometida, se puede destruir con un herbicida no selectivo del arroz y no cosechar.

Se recomienda alternar materias activas de diferente modo de acción para evitar la aparición de resistencias.

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

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

Bibliografía

http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/12/docs/Areas/Sanidad_Vegetal/Proteccion_Vegetal/Publicaciones/Informaciones_Tecnicas/HOJAS_INFORMATIVAS_MALAS_HIERBAS_LEPTOCLOA_2008.pdf

Albertí Maurici, J. 1999. El arroz: Principales enfermedades plagas y malas hierbas. Editado por BASF.

Palmerín Romero, J.A.; Bueno Martínez, P.P.; Llanos Vicente, F.; Aza Barrero, C. 2008. Ficha Técnica de Sanidad Vegetal N° 16: (*Leptochloa fascicularis* y *L. uninervia*). Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura

http://www.gobex.es/files/cms/con03/uploaded_files/SectoresTematicos/Agricultura/SanidadVegetal/FichasTecnicas/16.pdf

Fernandez-Cavada, S.; Cirujeda, A.; García, M.C.; Salas, I.; Aibar, J.; Zaragoza, C. 2008. Informaciones Técnicas *Leptochloa uninervia* (C. Presl) Hitch & Chase. Dirección General de Alimentación. Centro de Protección Vegetal Gobierno de Aragón.

Ver bibliografía general en el apartado "CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ" de la presente guía.



Scirpus maritimus L. (CHUFA, XUFA, CASTAÑUELA, JUNCIA, PUNXÓ)



1. Plántula de chufa emergiendo de un tubérculo



2. Tubérculos de chufa enlazados entre sí formando una cadena



3. Campo de arroz invadido de chufa



4. Infestación elevada de chufa en un campo de arroz



5. Inflorescencia de chufa



6. Detalle de un campo infestado de chufa

Fotografías: Silvia Consola Marco

Descripción

Ciperácea que suele causar graves problemas en la mayoría de las zonas arroceras. Planta vivaz, se reproduce y multiplica a partir de estolones rizomatosos y tuberizados de forma que a partir de una planta inicial se crea una red de plantas unidas entre sí, los tubérculos son de forma globular con un tamaño entre 1 y 1,5 cm., las semillas tienen muy poca viabilidad siendo escasa su reproducción por este sistema durante el cultivo.

Hojas alargadas, brillantes, color verde oliva, tallos erectos pudiendo alcanzar el metro de altura, de sección triangular, con 2 a 5 brácteas, una de ellas continúa en la dirección del tallo dando la impresión de una continuación del mismo. Inflorescencia terminal, con espiguillas de color amarronado en grupos de 1 a 6 con forma ovoide entre 1 y 3,5 cm de longitud. Al final de la floración sobresalen los estambres, blancos o amarillentos dándole un aspecto característico. Las semillas son de color castaño-oscuro, cordiformes de tonos brillantes.

Síntomas y daños

Planta vivaz que por su sistema de reproducción parte con una clara ventaja respecto al arroz, compite con este al poco tiempo de la inundación, produciendo los tubérculos plantas robustas que doblan en altura al arroz en estos primeros momentos de su desarrollo, suelen aparecer en rodales que nos indican la propagación a partir de una planta inicial, en estos rodales impide la implantación del arroz o el número de plantas de este es muy limitado, además de ser fuente de formación de rizomas para el año siguiente. Su ciclo de vida se acaba antes de la cosecha. En algunos casos puede haber una segunda nascencia de plantas que se desarrollan hasta el momento de la cosecha.

Seguimiento y estimación del riesgo. Periodo crítico para el cultivo

Observación visual del campo estimando su densidad en plantas por m² o bien en % de cubrimiento de la superficie afectada. Para realizar esta estimación deberá hacerse un recorrido del campo que recoja la situación del mismo en su conjunto, por ejemplo haciendo el recorrido en zig-zag por toda la superficie del mismo. Así mismo debe determinarse con precisión el estado fenológico en que se encuentre dado que la respuesta del método de control empleado siempre es distinta en función del mismo.

El periodo crítico depende de cada cultivo, en general se produce en los primeros estadios de desarrollo, sobre todo en el periodo entre implantación y establecimiento y posterior desarrollo del cultivo.

Medidas de prevención y/o alternativas al control químico

Al contrario de otras malas hierbas presentes en los campos de arroz los niveles altos de agua favorecen su desarrollo, por lo que se procurará tener niveles bajos.

Escarda manual si la ocupación de la parcela está en sus inicios y la infestación se encuentra por debajo del umbral de tratamiento.

Evitar la propagación por agua de riego y maquinaria, en especial la cosechadora, que ha sido el principal medio de diseminación entre campos en los últimos años.

Umbral/Momento de intervención

Se estima que la densidad de malas hierbas empieza a ser importante a partir de 5 p/m² o 2% de cobertura de la superficie. Estos datos son orientativos y deben adaptarse a cada situación de cultivo y método de control empleado.

Medios químicos

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

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

Bibliografía

Albertí Maurice, J. 1999. El arroz: principales plagas y enfermedades. Editado por BASF.

Aguilar Portero, M. 2011. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Roberts, S.R. 1997. El manejo del agua para el control de malas hierbas en el arrozal. Ponencia recogida en el Libro "El Cultivo del arroz en clima mediterráneo" Junta de Andalucía.

Ver bibliografía general en el apartado "CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ" de la presente guía.



Otras malas hierbas en el cultivo del arroz



1. *Bergia capensis*



2. *Bergia capensis*, ataque en una parcela de ensayo



3. *Ammania* sp.



4. *Ammania* sp. Inflorescencia



5. *Lindernia dubia*



6. *Lindernia dubia* con flores



7. *Bacopa rotundifolia*



8. *Bacopa rotundifolia*, ataque en campo de arroz



9. *Glyceria declinata*



10. *Glyceria declinata*, ataque en campo



11. *Typha* spp. que ha penetrado en cultivo del arroz



12. *Typha* spp. en borde



13. *Azolla* sp.



14. *Azolla* al final del invierno



15. *Eichhornia crassipes* ocupando cauce Guadiana



16. *Eichhornia crassipes*, fuerte presencia



17. *Polypogon monspeliensis*



18. *Polypogon monspeliensis*, invasión antes de siembra



19. *Paspalum distichum*



20. *Paspalum distichum* sumergida



21. *Eclipta prostrata* en borde de arroz



22. *Sagittaria sagittifolia*



23. *Lemna* spp.



24. *Potamogeton nodosus*

Fotos: José Antonio Palmerín Romero (1, 3, 5 a 15, 17 a 24), M^a Dolores Osuna Ruiz (2), Pedro Pablo Bueno Martínez (4), Francisco Ponce Escudero (16)

***Bergia Capensis* L. (ALFABEGUETA, BERGIA, TOMATITO)**

Dicotiledónea anual perteneciente a la familia de las Elatináceas. No suele causar problemas, pues está controlada con tratamientos de pre-emergencia o post-emergencia precoz, dirigidos a otras especies. En ocasiones en la realización de ensayos aparece de forma importante si no se realizan los tratamientos antes mencionados.

***Ammania* spp. (PRESSEGUERA, ARBOLITO, AMANIA)**

El género *Ammania* está encuadrado dentro de la familia de las Litráceas, se distinguen varias especies como *A. aegyptiaca* Willd., *A. coccinea* Rottb. y *A. robusta* Heer et Regel.

Tampoco suele causar graves problemas y los tratamientos de pre-emergencia y post-emergencia precoz la controlan, en alguna ocasión aparecen en gran cantidad en bordes de parcelas, donde no haya alcanzado los tratamientos, pero son fácilmente controlables todas las especies citadas.

***Lindernia dubia* (L.) Pennell (FÁBREGA)**

Planta anual de pequeño tamaño, familia de las Escrofulariáceas, se desarrollan en zonas de escasa profundidad, apareciendo en ocasiones en parcelas mal niveladas o bordes de estas pero se controla de forma similar a los casos anteriores.

***Bacopa rotundifolia* (Michx) Wettst**

Planta que pertenece a la familia de las Escrofulariáceas, desarrollo muy temprano antes de la emergencia del arroz, si se presenta en estos momentos muy competitiva. De muy fácil control hasta que alcanza la floración, a partir de esta, el control se complica. Apareció en zonas de Extremadura en el año 2000 en parcelas muy localizadas pero con comportamiento muy agresivo, asfixiando al cultivo, durante dos o tres años causó problemas en los focos donde estaba presente, realizándose un seguimiento de estos focos. Durante otros 4-5 años se observaron apariciones puntuales en sus zonas de presencia. No se han localizados plantas en los últimos 5-6 años.

Especie muy problemática en zonas de Centroamérica.

***Glyceria declinata* Bréb. (GRAMA DE CIEMPIÉS, HIERBA DEL MANÁ)**

Gramínea que está presente en zonas húmedas pero que en ocasiones puede afectar al cultivo del arroz, especialmente en parcelas que hayan estado inundadas por diversas razones con bastante anterioridad a la siembra o bien se retrase está en exceso.

Realizar los tratamientos con la planta en los primeros momentos de desarrollo, en caso contrario alcanza rápidamente un elevado número de tallos y gran altura con un desarrollo radicular superior al aéreo, y dificulta o impide la emergencia de las plantitas de arroz.

***Typha* spp. (ENEA, ESPADAÑA, BOVA)**

Nos encontramos dos especies *T. angustifolia* y *T. latifolia*, la primera es la más abundante, muy parecidas morfológicamente, pero se distinguen fácilmente en floración, pues *T. angustifolia* presenta las inflorescencia masculina y femenina separadas, mientras están unidas en el caso de *T. latifolia*.

Se reproducen tanto por semillas como por rizomas y se ven muy favorecidas por niveles bajos de agua, por esta razón se las encuentra frecuentemente en bordes de parcelas aunque en ocasiones pueden penetrar hacia el interior.

***Azolla* spp.**

Es un liquen que se presenta en los arrozales y en función de la suavidad de temperaturas puede mantenerse en ellas desde mediados de invierno a finales de primavera, las temperaturas altas por encima de 15-18 grados lo hacen desaparecer, por esta razón no causa problemas. Está presente en algunas zonas de Extremadura y sus invasiones son llamativas pero no problemáticas, al contrario es una planta fijadora de nitrógeno y puede aportar beneficios. En zonas tropicales puede causar dificultades de nascencia.

***Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (JACINTO DE AGUA, CAMALOTE)**

Está presente en algunas zonas de España, penetró en el año 2005 en Extremadura en el río Guadiana, en una zona relativamente pequeña 500 metros al año siguiente tenía colonizado más de 70 km, este año penetró en alguna parcela aislada de nivel más bajo respecto al río donde se controló fácilmente, no volviendo a penetrar en el cultivo desde entonces.

Pertenece a la familia de las pontederiaceae una de las especies invasivas más peligrosas, gran capacidad de reproducción vegetativa, llegando a crecer varios centímetros por día si le acompañan las condiciones de temperatura elevadas. Al final del otoño o principio de invierno si las temperaturas bajan desaparecen. Pero si ha florecido anteriormente, produce gran cantidad de semillas que se depositan en el fondo del río emergiendo el año siguiente a finales de primavera o verano en ingentes cantidades, que se desarrollan a gran velocidad. Flores rosáceas muy espectaculares.

Planta competidora del arroz en algunas zonas de Venezuela, no es de esperar competencia en aquellas zonas donde está presente por ahora, al cultivarse el arroz a niveles bajos de agua no desarrollándose en estas condiciones, además es bastante sensible a los herbicidas, que paran rápidamente el crecimiento, aunque la planta tarda tiempo y morir. El principal problema que puede representar es que se introduzca en infraestructuras de riego, como canales y los tapone o dificulte la conducción de agua.

***Polypogon monspeliensis* L. (COLA DE RATA, RABO DE GATO)**

Gramínea adaptada a vivir en terrenos inundados, especialmente con niveles bajos de agua. No supone de momento un problema para el cultivo, pero las poblaciones están aumentando especialmente en Andalucía.

Es la planta donde primero aparece la pudenta, sirviéndole de alimento pudiendo pasar posteriormente a otras adventicias o al cultivo.

***Paspalum distichum* L. (GRAMA DE AGUA, GRANA DULCE)**

Planta que presenta rizomas delgados con nudos abultados situados cada 6-12 cm en los tallos que emiten numerosas raíces.

Suelen presentarse en bordes y desagües del arroz, penetrando en ocasiones en el cultivo, sino se controla en estos primeros momentos puede ocupar grandes superficies en las parcelas evitando la implantación del arroz.

Perfectamente adaptada a vivir tanto en terrenos encharcados como húmedos. Es una planta que sirve de alimento a la pudenta del arroz, pasando de ellas al cultivo cuando este alcanza el estrado de grano lechoso.

***Eclipta prostrata* L.**

Englobada en la familia de las compuestas, parecen frecuentemente en bordes formando colonias en ocasiones de gran número de individuos, raramente entra en el interior de los arrozales más allá de unos pocos de metros.

***Sagittaria sagittifolia* L. (SAETA DE AGUA)**

Alimastácea muy presente en arrozales italianos, en España se encontraba en zonas de no cultivo del arroz, apareciendo a en arrozales de Extremadura hace unos años en una zona muy localizada y concreta con escasa superficie de arroz, alejada de las zonas de mayor superficie cultivada, no observándose en estas por ahora. Posteriormente ha aparecido de forma esporádica y muy localizada en el lugar donde surgió, también presente fuera del arroz en esta zona.

Fácil control sin causar competencia al cultivo, pero al ser una planta vivaz con un rizoma tuberoso permanece en las parcelas varios años. Se la conoce vulgarmente como saeta de agua por la forma de flecha de sus hojas.

***Lemna* spp. (LENTEJAS DE AGUA, PA DE GRANOTA)**

Son plantas flotantes que se distribuyen por los arrozales a veces abarcando grandes superficies, ocupando especialmente los huecos que dejan las plantas de arroz, por lo general sin causar graves problemas.

***Potamogeton nodosus* Poiret (LENGUA DE OCA, ESPIGA DE AGUA)**

Planta acuática que se desarrolla en aguas estancadas o de poca corriente, suele formar grandes masas en la superficie del agua que dificulta o impide el desarrollo del arroz, presente en todas las zonas arroceras y causantes de graves problemas en los años 80 y principios de los 90 en arrozales de la zona este de España, actualmente en regresión.

Bibliografía

Aguilar Portero, M. 2010. Producción integrada del arroz en el sur de España. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337159674arroz_baja.pdf

Albertí Maurici, J. 1999. El Arroz: Principales enfermedades, Plagas y Malas Hierbas. Editado por BASF.

Bueno Martínez, P.P.; Palmerín Romero, J.A.; Aza Barrero, C. 2008. Ficha Técnicas de Sanidad Vegetal N.º 13 Bacopa (*Bacopa rotundifolia*) Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio.

Verdejo, E.; Palmerín, J.A.; Aiba, r J.; Cirujeda, A.; Taberner, A. y Zaragoza, C. 2006. El Lirio de Agua. *Eichornia crassipes* (Martius) Solms & Laubanch. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaria General Técnica.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

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