



Uso sostenible de los plaguicidas

A lo largo de estas páginas se resumen los principios básicos de la gestión integrada de plaguicidas y de las técnicas alternativas a su uso en lo que se refiere al cultivo del maíz forrajero, que se recogen en el Anexo I del Real decreto 1311/2012 y en la Guía de gestión integrada de plagas del maíz, publicada en la web oficial del Mapama.

Servicio de Sanidad y Producción Vegetal
Consellería del Medio Rural (Xunta de Galicia)

INTRODUCCIÓN

El Real decreto 1311/2012, del 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios (en adelante Real decreto 1311/2012), transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2009/128/SE, del 21 de octubre de 2009, por la que se establece

el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas. Esta directiva tiene por objetivo reducir los riesgos y efectos del uso de plaguicidas en la salud humana y en el medio ambiente y fomentar la gestión integrada de plagas (en adelante GIP) y de las técnicas alternativas al uso de plaguicidas.

El Real decreto 1311/2012 establece en su capítulo III el deber de aplicar la GIP a los vegetales en los ámbitos profesionales. En el caso del cultivo del maíz, praderas polifíticas, prados y pasteros la normativa exime del deber de contar para la GIP con un técnico asesor inscrito en el ROPO (Registro Oficial de Productores y Operadores de Productos Fitosanitarios). No obstante, todos los titulares de las explotaciones agrarias siguen estando obligados a cumplir los principios de la GIP mediante la aplicación de prácticas que reduzcan el uso de productos químicos. Estas prácticas no deben ser contempladas como una carga más para la producción agrícola, sino todo lo contrario, como un ámbito de mejora de la gestión de las explotaciones. De este modo, se podrá derivar en un aumento de la competitividad y sostenibilidad de las explotaciones a partir del aprovechamiento de las ventajas de índole económico, social y medioambiental de este tipo de gestión fitosanitaria.

A continuación exponemos los principios básicos de la GIP recogidos en el Anexo I del Real decreto 1311/2012 y en la Guía de gestión integrada de plagas del maíz, publicada en la web oficial del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (Mapama).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Establecer rotaciones de cultivo.
- Usar **material vegetal resistente** o tolerante a los patógenos predominantes y certificado como libre de agentes nocivos.
- Emplear **técnicas de cultivo adecuadas**:
 - Fecha, dosis y profundidad de siembra óptima, empleo del método de la falsa siembra
 - Sistema de laboreo convencional o mínimo laboreo o bien siembra directa
 - Prácticas correctas de fertilización, enmienda, riego, drenaje...



Podredumbre de la espiga *Gibberella ear rot* causada por *Fusarium graminearum*

► ESTAS PRÁCTICAS NO DEBEN SER CONTEMPLADAS COMO UNA CARGA MÁS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, SINO TODO LO CONTRARIO, COMO UN ÁMBITO DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE LAS EXPLOTACIONES

Casos en los que es necesaria una intervención química

- Evitar la propagación de los organismos nocivos mediante **medidas profilácticas**. De acuerdo con esto, se desinfectarán las herramientas y la maquinaria y se tendrá cuidado en el tránsito de aperos, maquinaria y vehículos de las parcelas afectadas por plagas o enfermedades a las no afectadas.
- Proteger y fomentar los **organismos beneficiosos** manteniendo áreas no cultivadas en las cercanías de las parcelas de cultivo como reservas de la fauna auxiliar beneficiosa. Otra estrategia sería emplear infraestructuras ecológicas dentro y fuera de los lugares de producción.
- La **evaluación del riesgo** se hará en función del nivel de población del agente nocivo, estado de desarrollo, presencia de fauna útil, fenología del cultivo, condiciones climáticas particulares y otros parámetros de interés llevados a cabo en las parcelas sobre las que se decidirá una actuación. En el caso de cultivos que se realicen de manera similar en las diversas parcelas, se podrá establecer que la estimación del riesgo se realice en unidades territoriales homogéneas mayores.
- Cuando sea posible deberán tenerse en cuenta los **niveles umbrales de intervención** de los organismos nocivos establecidos para la región, las zonas específicas, los cultivos y las condiciones climáticas particulares. Estos umbrales deberán ser seguros y científicamente sólidos.
- Los usuarios profesionales deberán decidir si aplican **medidas fitosanitarias** y en qué momento, en función de los resultados de la vigilancia.
- La aplicación de **medidas directas de control** de plagas y malas hierbas solo se efectuará cuando los niveles de población de organismos nocivos superen los umbrales de intervención.
- El objetivo es **disminuir las poblaciones de organismos nocivos** hasta niveles no perjudiciales.
- Se priorizarán los **métodos biológicos, biotecnológicos, físicos y culturales y otros no químicos** frente al empleo de productos fitosanitarios.
- Se aplicará solo cuando la población de organismos nocivos supere el **umbral de intervención** establecido. Estos umbrales se establecerán por región y cultivo y, por lo tanto, se adaptarán a las condiciones específicas de la zona.
- Están prohibidas las intervenciones con base en **calendarios de tratamientos** y en el caso de **intervenciones preventivas**, estas deberán estar justificadas.
- Se seleccionará el producto fitosanitario en función de su **eficacia** contra el organismo nocivo, por ser lo más selectivo posible y con los **menores efectos secundarios** para la salud humana, el ganado, los organismos no objeto de control, la fauna auxiliar y el medio ambiente.
- Los productos empleados deberán estar **inscritos en el Registro de productos Fitosanitarios del Mapama y aprobados expresamente para ese cultivo**.
- Los usuarios profesionales deberán limitar el empleo de fitosanitarios y otras formas de intervención a los niveles que sean necesarios, por ejemplo, mediante la reducción de las dosis, 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 y que no incrementen el riesgo de desarrollo de resistencias en las poblaciones de organismos nocivos.
- La aplicación se hará respetando las recomendaciones del **etiquetado** en relación a la dosis, al número de aplicación y al punto de esta. También se seguirán los consejos de seguridad que refleje la etiqueta. ►►

Qué hacer cuando aparece un agente nocivo



Daños de gusanos *Heliothis* sp. en las hojas

- No se harán aplicaciones en **condiciones meteorológicas** adversas de lluvia y/o viento para minimizar los riesgos de la deriva.
- Las aplicaciones se harán con un **equipo adecuado**. Los equipos de aplicación serán los adecuados y estarán **revisados y calibrados** por el agricultor. Además, estos equipos de aplicación de productos fitosanitarios se someterán a las **inspecciones periódicas** en centros autorizados (ITEAF) como marca la normativa vigente.
- En el **cuaderno de campo** se anotarán los datos de la aplicación: parcela, cultivo, superficie tratada, problemas fitosanitarios, aplicador, equipo, productos fitosanitarios (nombre comercial, número de registro y dosis) y eficacia.
- La lucha química se empleará de manera **integrada** con el resto de las medidas fitosanitarias: lucha física, biológica, medidas culturales...
- Se recomienda establecer y mantener **márgenes con cubierta vegetal** a lo largo de los cursos de agua para evitar su contaminación.
- La presencia de residuos deberá minimizarse mediante el cumplimiento estricto de los **plazos de seguridad** para los que se encuentra autorizado el producto.
- Se evitará el uso reiterado de materias activas con el mismo **modo de acción** para que no aparezcan resistencias. Cuando el riesgo de resistencia a una medida fitosanitaria sea conocido y cuando el nivel de organismos nocivos requiera repetir la aplicación de productos fitosanitarios en los cultivos, se deberán aplicar las estrategias disponibles contra la resistencia, con el fin de mantener

la eficacia de los productos. Esto podrá incluir la utilización de productos fitosanitarios o mezclas con distintos mecanismos de resistencia y modos de acción de forma alterna.

- Al terminar un envase de fitosanitarios, en el caso de productos líquidos, se le hará un **triple enjuagado** incorporando esta agua de aclarado en el tanque de aplicación. El envase vacío se entregará en un punto SIGFITO habilitado.
- Los **fitosanitarios caducados** solo pueden gestionarse a través de un gestor de residuos autorizado.
- Está **prohibido abandonar el control fitosanitario** antes del fin del ciclo del cultivo.

En cuanto al balance fitosanitario y climatológico del maíz, cultivo muy dependiente del agua, hay que decir que en el año 2017 sufrió una intensa sequía en primavera y en verano, lo que causó problemas de crecimiento en las zonas del interior de Galicia con plantaciones de maíz forrajero. En el caso del maíz grano, las pocas y providenciales lluvias en verano fueron suficientes para salvar la cosecha.

Al igual que otros años, los mayores siniestros en el cultivo del maíz fueron los producidos por la fauna, principalmente de jabalís y córvidos.

Según el balance fitosanitario para Galicia del año 2017, a principio del cultivo los gusanos del suelo *Agrotis* sp. y *Agriotes* sp. causaron daños en las plántulas sin una incidencia destacable. En cuanto a los taladros (*Sesamia nonagrioides*, *Ostrinia nubilalis* y *Helicoverpa armigera*) la incidencia fue baja. Continuaron siendo habituales en 2017 los ataques foliares de *Exserohilum* (*Helminthosporium turcicum*; *Northern corn eaf blight*), pero

► EL LABOREO FRECUENTE DEL SUELO PUEDE REDUCIR LA POBLACIÓN DE LARVAS JUVENILES, PUESTO QUE SON SENSIBLES A LA DESECACIÓN

este año han aparecido de forma muy puntual daños de *Kabatiella zae* (*Eye spot*). En lo referente a las podredumbres de tallo, predominó *Fusarium graminearum* (*Gibberella stalk rot*) sobre *Fusarium moniliforme* (*Fusarium stalk rot*).

En las prospecciones que se efectúan anualmente dentro de la red de vigilancia oficial no se detectó la presencia de *Diabrotica virgifera*, con lo que Galicia continúa exenta de este coleóptero.

En relación a los gusanos del alambre (*Agriotes* sp.), podemos detectar el ataque en el marchitamiento de la hoja más joven que aún no está desplegada y posteriormente en las demás (de las jóvenes a las más viejas). Se deberán observar las plantas recién nacidas para detectar plántulas secas o muertas, ya que los daños de las larvas de estos coleópteros se reducen a los individuos juveniles. También podemos encontrar la larva al remover la tierra alrededor de la planta afectada. El laboreo frecuente del suelo puede reducir la población de larvas juveniles, puesto que son sensibles a la desecación. Por último, se deberá evitar el cultivo del maíz después de alfalfa, praderas u otros cultivos plurianuales.

En el caso de los gusanos grises (*Agrotis* sp.), las larvas de estas mariposas producen daños en el cuello de las plantas con el marchitamiento y con la muerte de la planta atacada. En este caso también podemos encontrar la larva al remover la tierra alrededor de la planta afectada. Pueden emplearse trampas de luz o de feromonas, más cómodas de emplear estas últimas, para contabilizar diariamente capturas de adultos y así estudiar la evolución de la población. La supresión de malas hierbas y plantas espontáneas de porte bajo o rastroero es una medida muy eficaz para impedir la puesta de huevos. ►►

Larva del gusano que provoca la plaga *Heliothis*

Las plagas de los taladros

A continuación hablaremos de los **taladros**, que engloban las siguientes plagas: *Ostrinia nubilalis*, *Sesamia nonagrioides* y *Helicoverpa armigera*.

En el caso del **piral del maíz** (*Ostrinia nubilalis*) uno de los efectos que tiene sobre el tallo es que se come por dentro el pedúnculo que sostiene el penacho (flores masculinas) y provoca la caída de este.

En el caso de *Sesamia nonagrioides* los daños que provoca son el debilitamiento del tallo, reduciendo el vigor de la planta (problemas de encamado), y la disminución del peso final del grano. El ataque a plantas juveniles puede matar la planta, siendo el período crítico para el cultivo desde mayo hasta el final del ciclo.

El gusano de *Helicoverpa armigera* ataca a la espiga, destruyendo las sedas y alimentándose de los granos del tercio distal de la espiga. El período crítico para el cultivo es la floración.

Para el seguimiento y la estimación del riesgo de los taladros se pueden emplear trampas de luz o de feromonas, estas últimas son más recomendables, por su especificidad y facilidad de manejo.

Como medidas de prevención o culturales frente a *Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides* resulta eficaz la rotación de cultivos, así como el picadillo y enterrado de los rastrojos al final del invierno para reducir el número de larvas invernantes.

Como medidas alternativas al control químico y concretamente como medio biotecnológico, podrían emplearse variedades transgénicas que expresen la toxina de *Bacillus thuringiensis* muy eficaces contra *Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*. En el caso de *Helicoverpa armigera*, las variedades transgénicas comercializadas en España son poco eficaces contra esta plaga.

En el caso de tratamientos contra *Helicoverpa armigera* se recomienda hacerlos solo en parcelas con un historial alto de daños y cuando se constate el vuelo de adultos mediante trampas y se hayan observado huevos o larvas en los primeros estadios de desarrollo sobre la planta de maíz y antes de que perforen el tallo.

En el caso del **tizón del maíz**, que provoca la enfermedad conocida como niebla o marchitamiento foliar del norte, es ocasionada por el hongo *Helminthosporium turcium*. Esta plaga se produce particularmente en zonas donde hay mucha humedad y temperaturas moderadas durante el período de crecimiento. Cuando la plaga aparece 4 semanas después de la floración, generalmente no se registran pérdidas económicas significativas. Por lo tanto, solo es recomendable intervenir cuando se produzcan ataques muy fuertes durante las primeras fases de cultivo (hasta 4 semanas después de la floración) y siempre que la altura de la planta lo permita.

► LA SUPRESIÓN DE MALAS HIERBAS Y PLANTAS ESPONTÁNEAS DE PORTE BAJO O RASTRERO ES UNA MEDIDA MUY EFICAZ PARA IMPEDIR LA PUESTA DE HUEVOS

El empleo de variedades resistentes a la plaga es el método más eficaz para reducir los daños causados. El laboreo profundo, que permite el enterrado de los restos de cosecha, es útil para evitar las infecciones tempranas. Es importante evitar las labores de cultivo que saquen a la superficie restos de cosecha enterrados por otras labores.

Las **podredumbres fúngicas del tallo** son un problema en todas las zonas productoras de maíz que pueden suponer pérdidas de producción significativas. Normalmente son provocadas por diferentes hongos. En el caso del *Fusarium spp.*, que provoca podredumbre en el tallo, lo más eficaz es llevar a cabo rotaciones de cultivo, eliminación de los restos de cosecha, elección de variedades tolerantes a estas enfermedades y control de los insectos que taladran el tallo. También es fundamental reducir el estrés de las plantas, en particular el estrés hídrico, con una fertilización equilibrada y una densidad de plantas adecuada. ■

NOTA DE LOS AUTORES

Las fotografías que aparecen en este artículo son propiedad del Laboratorio Agrario y Fitopatológico de Galicia (LAFIGA) de la Consellería del Medio Rural (Xunta de Galicia).