

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES



Estación climatológica. Foto: G. Barrios



Trampa de confusión sexual en manzanos. Foto: F. Miret

01 La protección integrada

El uso incontrolado de plaguicidas en la agricultura ha provocado consecuencias que han llevado a reflexionar sobre la necesidad de racionalizar y minimizar la utilización de estos productos. Hoy en día, se hace necesario recurrir a otras estrategias más respetuosas con el medio ambiente y mantener, así, el equilibrio del agroecosistema.

Se introducen métodos agronómicos (trabajos culturales, fertilización, riego, lucha biológica o química), no de forma sistemática, sino en función de una evaluación técnica previa y de un diagnóstico que determinen la idoneidad o no de la técnica o tratamiento a aplicar. Siempre, con el objetivo de compatibilizar la protección del medio ambiente, las exigencias de la sociedad y la productividad agrícola.



ANTES DE TOMAR LA DECISIÓN DE HACER UN TRATAMIENTO CON PRODUCTOS QUÍMICOS, HACE FALTA IDENTIFICAR Y CUANTIFICAR LA PLAGA Y SU FAUNA AUXILIAR, CONOCER EL ESTADO EVOLUTIVO EN QUE SE ENCUENTRAN LOS AGENTES PATÓGENOS, Y CONSTATAR QUE SE HA SUPERADO EL UMBRAL DE TOLERANCIA ESTABLECIDO. LA PRODUCCIÓN INTEGRADA RECOMIENDA AGOTAR TODOS LOS RECURSOS QUE MANTENGAN EL EQUILIBRIO NATURAL ENTRE LOS PATÓGENOS Y LA FAUNA AUXILIAR

Para llevar a cabo un control integrado de plagas y enfermedades eficaz, hace falta seguir los pasos siguientes:

- Diagnosticar correctamente la plaga o enfermedad.
- Hacer el seguimiento de la intensidad del agente nocivo.
- Conocer su evolución biológica, con tal de determinar el momento más apropiado para combatirla. En general, el punto de máxima sensibilidad del patógeno es cuando se encuentra en sus estadios de desarrollo primarios.
- Evaluar el nivel de la fauna auxiliar.
- Respetar los umbrales de tolerancia.
- Escoger el método de control más adecuado, priorizando los biológicos o los biotecnológicos. El último recurso debe ser el químico.

El concepto de umbral de tolerancia se define para cada plaga como el nivel de población que, al ser sobrepasado, necesita una intervención limitante. Sin ella, el cultivo sufrirá el riesgo de sufrir pérdidas superiores al coste de las medidas de lucha previstas.

01.01 Métodos de seguimiento

Algunos de los métodos de seguimiento más representativos y más utilizados son los siguientes:

- Observación visual directa (o con lupa).
- Método del golpeo o frappeage
- Trampas de luz.
- Trampas alimentarias.
- Trampas sexuales.
- Trampas cromáticas.



LA PROTECCIÓN INTEGRADA FORMA PARTE DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y/O ALIMENTARIA INSPIRADO EN UNA MEJOR UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS Y DE LOS MECANISMOS DE PRODUCCIÓN NATURALES Y QUE, A MEDIO PLAZO, FACILITA EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA MÁS SOSTENIBLE



Pasaporte fitosanitario. Foto: F. Miret

- Seguimiento de la evolución.
- Observaciones fenológicas.

02 Métodos de protección

Cuando una plaga supera el umbral de tolerancia establecido, se debe solucionar el problema patológico que se plantea o, al menos, intentar reducirlo. A continuación, se describen algunos de los métodos que pueden ayudar a dar solución a los problemas patológicos de los cultivos.

03 Prácticas culturales

Siempre, y en primer lugar, hace falta aplicar medidas culturales preventivas como las que se enumeran a continuación:

- Utilización de plantones o de semillas sanas.
- Solarización del suelo para su desinfección.
- Rotación de cultivos.
- Eliminación de los frutos atacados por plagas y enfermedades.
- Eliminación de los restos de la poda.
- Evitar podas severas.
- Realización de una fertilización equilibrada.
- Manejo correcto del riego.
- Dejar descansar el suelo donde se ha constatado la muerte de árboles por hongos.
- Eliminación de la totalidad de las raíces, troncos y ramas de los cultivos anteriores.
- Hacer cortes limpios de poda y evitar o proteger las heridas que se produzcan.
- Desinfectar las herramientas de trabajo.
- No plantar cerca de antiguas plantaciones contaminadas.



Trampa alimentaria. Foto: J. Calaf

Otras actuaciones que pueden evitar realizar tratamientos para el control de determinadas plagas y enfermedades son:

- En cultivos hortícolas, en caso de observar una plaga o enfermedad al plantón, hace falta tratarlo antes del trasplante.
- En cultivos de invernadero, es recomendable disminuir la temperatura e incrementar el grado de humedad.
- Plantación de variedades o especies poco sensibles a las patologías más importantes de la zona.
- Para el control de los fitoplasmas, se pueden adoptar medidas específicas, como la destrucción inmediata de las plantas afectadas, la lucha contra el insecto vector correspondiente y la eliminación de las hierbas que den alojamiento al agente patógeno. Siempre se deben descartar otras causas que podrían dar síntomas similares a los de los fitoplasmas.
- En el caso de los virus que afectan a los cultivos hortícolas, se deberá controlar si el cultivo anterior ha sufrido infecciones importantes del insecto vector del virus. Si así fuera, haría falta realizar labores culturales con tal de enterrar las pupas del insecto vector. Las plantas se arrancarán y se destruirán inmediatamente

04 Lucha biológica

Es, según la OILB, "la utilización de organismos vivos o de sus productos (sustancias sintetizadas), para impedir o reducir (no eliminar) las pérdidas o daños producidos por los agentes nocivos".

Utilización de organismos vivos

Se debe tener en cuenta que este tipo de lucha siempre ha existido en la naturaleza y es la que ha permitido proporcionar un equilibrio entre las diferentes poblaciones de seres vivos (ecosistema). Este sistema de lucha pretende proteger y

potenciar los individuos que ayudan a realizar un buen control de los fitófagos que hay en las parcelas de cultivo.

Utilización de la biotecnología

La aplicación de diferentes técnicas con los organismos vivos para combatir las plagas y enfermedades incluye:

- La utilización de sustancias sintéticas parecidas a las que tienen los insectos o los ácaros. Modifican el crecimiento, el comportamiento o la alimentación del animal no deseado.
- La aplicación de otras técnicas para conseguir una finalidad determinada, por ejemplo, la esterilización de los machos.
- Los métodos tradicionales de mejora vegetal y de modificación genética.

Las diferentes técnicas que se utilizan para el control de insectos son las siguientes:

- **Mass-trapping:** consiste en la captura masiva de individuos de una plaga.
- **Confusión sexual:** la atracción entre machos y hembras dentro de una misma especie tiene lugar a través de olores hormonales.
- **Lucha autocida** o utilización de machos modificados, haciendo que sean estériles, repelentes o inapetentes: son sustancias naturales o de síntesis química que inhiben la alimentación de los insectos.



SI SE MINIMIZA AL MÁXIMO EL USO DE PLAGUICIDAS, SE FAVORECE EL CONTROL NATURAL DE LAS PLAGAS. LA UTILIZACIÓN DE ORGANISMOS VIVOS REDUCE LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y, POR LO TANTO, SE CUMPLE ASÍ CON UNO DE LOS OBJETIVOS DE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA



TAL Y COMO ESTABLECE EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTEGRADA, SÓLO SE DEBEN UTILIZAR LOS PRODUCTOS AGROQUÍMICOS DE SÍNTESIS CUANDO SE HAYAN AGOTADO LAS POSIBILIDADES DEL RESTO DE MÉTODOS DE PROTECCIÓN. SIEMPRE, ES NECESARIO TENER PRESENTES LAS CONDICIONES DE MÁXIMA EFICACIA Y MÍNIMA REPERCUSIÓN NEGATIVA PARA LA SALUD HUMANA Y EL MEDIO AMBIENTE

- **Reguladores del crecimiento:** conocidos como insecticidas de tercera generación. Modifican el crecimiento de los insectos: o lo retrasan, o la aceleran.
- **Perturbadores de la síntesis de la quitina:** interfieren sobre la acción de la hormona que regula la formación de la quitina. Se impide así la formación del esqueleto externo del insecto, el cual queda desprotegido y muere.

05 Medidas legales

El objetivo de este tipo de medidas es impedir la entrada de nuevas plagas o enfermedades procedentes de otros países. Las pérdidas económicas que esto podría originar serían incalculables. Por ejemplo, la filoxera en la viña o el virus de la tristeza de los cítricos (CTV). Al adquirir una planta importada, y para garantizar que el plantel continúe exento de patologías, hace falta exigir su **Pasaporte Fitosanitario**.

06 Lucha química

Actualmente, la utilización de productos químicos sigue siendo la base de la actual protección fitosanitaria. Pese a ser un recurso necesario de la protección integrada, se limita su utilización, tanto con respecto a los productos como la manera de utilizarlos.

Los aspectos más importantes que hace falta tener en cuenta cuando se utilizan productos fitosanitarios en Producción Integrada son:

- Que estén inscritos en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario que gestiona el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Además de este requisito imprescindible, hace falta que estén calificados por las Normas Técnicas de Producción Integrada como "producto admitido" o "producto admitido con restricciones."
- El estado de desarrollo de la plaga.
- La clasificación toxicológica respecto a las personas, la fauna terrestre (mamíferos y pájaros) y la acuícola.
- Los efectos que pueda provocar sobre

la fauna auxiliar. Se dará preferencia a los productos que más la respete.

- Los límites máximos de residuos (LMR) legislados en cada país, para cada producto. No se sobrepasarán estos límites si se respetan las dosis y los plazos de seguridad. El valor numérico de días se obtiene a partir de diferentes pruebas de residuos del propio producto fitosanitario (indicados en las etiquetas). Este período de tiempo no tiene nada que ver con la eficacia del producto.
- El tipo de fitosanitario que es aconsejable utilizar. Los productos fitosanitarios más selectivos ocasionan un menor impacto ecológico sobre el agroecosistema y sobre los depredadores o parásitos (fauna auxiliar) del patógeno mismo.
- Alternar productos de diferente familia o modo de actuación, con tal de evitar re-

sistencias.

- Para el control de determinadas plagas y enfermedades, donde los antecedentes o los controles adviertan de una probabilidad muy alta de ataques y problemas, es preferible hacer tratamientos preventivos para rebajar, al máximo posible, la inoculación y facilitar el control posterior. De esta manera, se pueden reducir el número de aplicaciones durante el período en que las plantas tengan frutos y evitar, así, riesgos durante la aplicación para el medio y la fauna auxiliar (insectos, ácaros y hongos).
- Con respecto al control de nematodos, los tratamientos químicos únicamente se podrán aplicar de manera excepcional y con previa autorización del Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca que es la autoridad competente en Producción Integrada.



Tratamiento en Frutales en Pi. Foto: J. Calaf



LA LUCHA QUÍMICA SE EMPLEARÁ COMO ALTERNATIVA CUANDO NO SE PUEDA CONTROLAR LA PLAGA EMPLEANDO CUALESQUIERA DE LOS OTROS MÉTODOS

COSECHA Y POSTCOSECHA



Fruta que cumple las normas de calidad. Foto: F. Miret



Stand de Producción Integrada. Foto: F. Miret

01 Manejo y gestión de la cosecha

La calidad potencial obtenida, a lo largo del proceso de producción, se hace real si se optimiza el momento de recolección, y si se mantiene hasta el final. Contrariamente, una cosecha a deshora puede malograrla. Para determinar el momento idóneo de recolección, se dispone de una serie de parámetros que permiten evaluar el estado de maduración.

Aplicando los métodos adecuados para cada especie, y en las fechas próximas a la cosecha, se pueden obtener unos índices indicativos de la evolución y de los niveles de contenidos de algunos componentes de los frutos, como por ejemplo:

- Dureza de la pulpa.
- Diámetro del fruto.
- Índice de madurez.
- Mesa de colores.
- Contenido en almidón.
- Contenido en azúcar.
- Acidez.
- Otras (pH, relaciones entre dos de los parámetros anteriores, etc.)

En cuanto al manejo y la gestión de la cosecha de la **fruta fresca**, hace falta tener en cuenta algunos aspectos:

- Cosechar durante las horas menos calurosas del día. Los frutos no están tan calientes y son menos sensibles a los golpes.
- No cosechar la fruta mojada o, si no se



UNO DE LOS OBJETIVOS DE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA ES OBTENER PRODUCTOS DE CALIDAD. PARA GARANTIZARLA Y, COMO MEDIDA PREVENTIVA, SE HAN DE ESCOGER LAS ESPECIES Y VARIEDADES QUE MÁS SE ADAPTEN AL MEDIO Y APLICAR LAS TÉCNICAS DE CULTIVO QUE MÁS LAS FAVOREZCAN

puede evitar, traerla enseguida a la central para secarla.

- Utilizar envases limpios y sin papeles ni cartones de protección.
- Evitar golpes y heridas.
- Evitar dejar los envases llenos expuestos al



Aceitunas en estado de madurez óptimo. Foto: J. Calaf

sol. Traerlos a la central de manipulación, lo antes posible.

- Almacenar con la mayor brevedad posible dentro del mismo día de la cosecha.

En la recolección de la **fruta seca**, es muy importante retirar del campo los frutos lo antes posible, para minimizar el riesgo de alteraciones de calidad y pérdidas en la cosecha. En el caso concreto de la avellana y las nueces, se ha constatado que estas alteraciones que tienen lugar en la tierra no pueden corregirse con las operaciones posteriores de secado y clasificación en recepción; por lo tanto, la única opción es evitar que se produzcan.

Con respecto a las **aceitunas para la obtención de aceite**, las principales causas de la pérdida de calidad de los aceites vírgenes se originan durante la recolección, transporte y almacenamiento. Las aceitunas empiezan a fermentar en el punto que pierde integridad el tejido, que puede ser ocasionada por:

- Impactos (por ejemplo de los vibradores manuales).
- Aplastamientos (olivas chafadas en las mallas durante la recolección, por acopio de los sacos o dentro de las tolvas de recepción).
- Picadas de insectos (mosca de la oliva) o por la acción de microorganismos que provocan mohos y fermentaciones.

Para la **vendimia**, es indispensable no aplastar excesivamente la uva.

La temperatura de entrada a la bodega es preferible que no supere los 17/18°C, y la entrada de la vendimia a la bodega no debería superar, en caso alguno, las 2 horas.

02 Residuos de fitosanitarios

La protección de la salud del aplicador, la mínima repercusión en el medio ambiente y la garantía de no sobrepasar los límites máximos de residuos en los cultivos, no peligrarán si los productos se aplican racional y correctamente y procurando minimizar el uso.

Algunas de las actuaciones que deben tenerse en cuenta son:

- Seleccionar el producto menos tóxico y más selectivo para el patógeno.
- Hacer el tratamiento, al superar los umbrales de tolerancia de la plaga, en el momento de su máxima sensibilidad.
- Seguir estrictamente las instrucciones de uso que aparecen en la etiqueta.
- Tomar las medidas de protección personal que aplica el tratamiento.
- Disponer de un equipo de tratamientos revisado y regulado.
- Respetar el plazo de seguridad.



Los contenidos de este boletín han sido extraídos del libro: "Curso Básico de Producción Integrada", editado por el DARP para la impartición de los cursos de formación a distancia. La adaptación y reelaboración ha estado en María Jovana Calaf y Rull (ingeniera técnica agrícola) y Pilar Pando Bo-



SI SE MINIMIZAN LOS TRATAMIENTOS CON PRODUCTOS QUÍMICOS DE SÍNTESIS, TANTO ANTES COMO TRAS LA COSECHA, Y SI SE APLICAN CORRECTAMENTE, NO SE CONSEGUIRÁ SÓLO RESPETAR LOS LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS (LMR) PERMITIDOS POR LA NORMATIVA DE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA: SE CONTRIBUIRÁ, ADEMÁS, A LA MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE

02.01 Límite máximo de residuos (LMR)

La Ley de sanidad vegetal define LMR como "la concentración máxima de residuos de un producto fitosanitario permitida legalmente en la superficie o en la parte interna de los productos destinados a la alimentación humana o animal".

Estos límites se establecen de acuerdo con aspectos técnicos y científicos. La "**curva de disipación**" del producto es uno de ellos: define la representación gráfica de la evolución de la concentración de un pesticida (residuo) en una matriz, en función del tiempo y en unas condiciones determinadas.

El plazo de seguridad de un producto se fija en función del número de días que deben transcurrir para que la cantidad de pesticida presente sea inferior al LMR.

Los diferentes LMR están establecidos en casi todos los productos fitosanitarios, en normativas a nivel estatal, comunitario e internacional. En los productos obtenidos como Producción Integrada, la LMR admitido no puede superar los límites fijados por ley.

net (licenciada en Filología Hispánica), -mjcalaf@gencat.net y ppando@gencat.net- directora y editora del mencionado libro. Profesoras de la ECA Mas Bové. Servicio de Formación Agraria. Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca.