

1. Protección de cultivos ecológicos: principios e intervención

La sostenibilidad a la que contribuye la agricultura ecológica le hace ganar cada vez más atención y estima, no sólo entre los consumidores, sino también en el entorno político. En países como Alemania, los cultivos ecológicos se convierten, poco a poco, en los sistemas de explotación agraria con más aceptación y demanda. Las medidas de fomento establecidas en este país con respecto a tal forma de intervención agrícola, así como las adoptadas a nivel europeo favorecen el cambio de las formas de agricultura convencionales a nuevos sistemas de producción biológicos, apoyando y haciendo posible que los índices de crecimiento relativos a este campo estén sometidos a un continuo incremento.

El claro aumento de la agricultura ecológica en Alemania repercute, a su vez, en la producción de cultivos considerablemente. Del mismo modo, la protección de cultivos ecológicos ocupa progresivamente

un lugar destacable en lo que a factores como confianza y calidad del rendimiento agrícola se refiere.

Las restricciones en la utilización de productos de protección sintéticos, así como de organismos modificados genéticamente diferencian notoriamente el cuidado de cultivos biológicos de los habituales sistemas de protección integrados (Fig. 1).

Por otro lado, existen normativas unitarias aplicadas a cualquier forma de explotación agrícola que deben ser respetadas. Tanto los principios de actuación en el cuidado profesional de cultivos como la normativa vigente dentro del marco de protección agrícola constituyen el centro de atención a este respecto. A partir de tales fundamentos generales, se formulan exigencias más complejas que aseguran la sostenibilidad propia de la agricultura ecológica. A continuación, se detallan algunos de los principios del cuidado de cultivos biológicos:



Fig. 1. Protección de cultivos.

1. El cuidado de cultivos biológicos presenta una organización sistémica que, además, requiere de un proceder complejo.
2. De un modo singular, asegura la sostenibilidad del medio ambiente y da prioridad a los intereses ecológicos y sociales.
3. Las medidas de prevención y la utilización de mecanismos naturales de regulación ocupan un lugar preferente frente a las medidas de defensa y eliminación de plagas.
4. El empleo de transgénicos (OMG) o de cualquier otro producto relacionado está totalmente restringido.
5. El empleo de productos fitosanitarios sintéticos está sometido a idénticas restricciones. La utilización de cualquier otro producto de protección o fortalecimiento de cultivos será válida en los casos expuestos a continuación:
 - en aquellos casos en los que los productos fitosanitarios a aplicar sean de origen vegetal, animal, microbiano o mineral y estén recogidos en la legislación correspondiente a cada territorio;
 - en el supuesto de que los productos fitosanitarios a aplicar sean estrictamente necesarios para el control de plagas, siempre y cuando no existan otras alternativas biológicas, físicas o de origen vegetal;
 - la preparación y aplicación de los productos citados es apta para cultivos propios (por ejemplo, el extracto de *Quassia Amara*) y debe estar regulada por los organismos correspondientes;
 - los productos de origen vegetal, animal, microbiano o mineral para el fortalecimiento de cultivos serán empleados fundamentalmente para aumentar las defensas naturales de los mismos;
 - los vegetales o cualquier otra materia prima inorgánica obtenida de cultivos o del propio entorno podrá ser empleada para la producción individual de productos fitosanitarios ecológicos (por ejemplo, el extracto de ortiga),

siempre y cuando, la recogida de tales materias no altere la estabilidad del hábitat natural ni perjudique la subsistencia de una especie protegida.

1.1 Marco de actuación para el control de plagas y enfermedades en cultivos orgánicos

La utilización de herbicidas o cualquier otro producto sintético de protección está prohibida cuando hablamos del cuidado de cultivos biológicos. Por este motivo, las condiciones que, de un modo u otro, favorecen la aparición de enfermedades o plagas, así como su propagación, deben ser controladas como en ningún otro sistema de explotación agrícola. En este sentido, serán imprescindibles no sólo las nociones adecuadas de agricultura ecológica, sino además un conocimiento profundo sobre posibles medidas de protección con fauna o flora auxiliar y los efectos fortificantes o inhibidores de las mismas. La figura 2, en forma de pirámide, representa gráficamente las posibles soluciones de protección en cultivos orgánicos.

Factores como la elección de la superficie arable o del tipo de cultivo a plantar serán de vital importancia: una rotación de cultivos bien estructurada que alterne cereales y leguminosas y que además incluya la siembra a largo plazo de forrajeras, una planificación estacional de cultivos, así como las necesidades del suelo cultivable y la administración del abono. Del mismo modo, la distribución de los biotopos situados a los lindes de los cultivos (matorrales o bosques, entre otros), así como los recursos naturales que les proporcionan, será uno de los principales puntos de partida. A pesar de la puesta en marcha de todas estas medidas preventivas, podría producirse una propagación de plagas en caso de que las condiciones climáticas así lo propiciasen. Si esto ocurriera, la calidad de la cosecha se vería claramente afectada. Un claro ejemplo a este respecto es el del mildiu de la patata, que

hasta comienzos del siglo XX ha provocado numerosas épocas de hambruna en las que la patata representaba la mayor fuente de alimento en Europa. Incluso hoy, sigue produciendo disminuciones considerables en algunas cosechas.

Por todo ello, se hace necesaria la aplicación de medidas fitosanitarias directas. Las medidas físicas, biológicas y biotécnicas tienen prioridad frente a las químicas, que en el caso de los cultivos orgánicos sólo podrán ser empleadas ante necesidades taxativas.

Dentro de las medidas físicas, cabría destacar la importancia del arado junto con otros métodos de labranza en el control mecánico de malezas. Estos sistemas de cultivo producen, además, otros muchos efectos de los que merece la pena sacar partido, desde la interrupción de enfermedades masivas a través del enterramiento de las partes de cultivo afectadas hasta la destrucción del entorno vital en el que la plaga se desarrolla. Aunque también existen otros sistemas de control de malezas, por ejemplo, las medidas térmicas, entre las que se incluyen, entre otras, las quemas controladas o la solarización por radiación, proceso propio de los cul-

tivos de invernadero que provoca que el suelo alcance temperaturas elevadas eliminando, de esta forma, las semillas y plántulas de la maleza. A pesar de todas estas opciones, el control de malas hierbas puede complicarse especialmente cuando se trata de aquellas malezas que se propagan a través de rizomas. Tal es el caso del cardo cundidor (*Cirsium arvense*) y de la grama (*Elymus repens*) en cultivos al aire libre, o de la acedera (*Rumex ssp.*) en pastizales. En estos casos, será necesaria la adopción de medidas adicionales. El control térmico de malezas cobra especial importancia en el tratamiento de las semillas, sobre todo de cereales y hortalizas, así como en el cuidado de la cosecha o de los espacios de superficie vacíos. De igual manera, en los últimos años se han producido avances notables en cuanto medidas de control físicas. Encontramos un claro ejemplo en los acolchados orgánicos o *mulching* (por lo general, compuestos de paja) con los que se cubre la tierra alrededor de la planta (por ejemplo en cultivos como el de patata, altramuz o haba) con el fin, entre otros, de combatir el pulgón. La reflexión de luz en una cubierta opaca junto con su superficie, disuaden al áfido de penetrar en el cultivo.

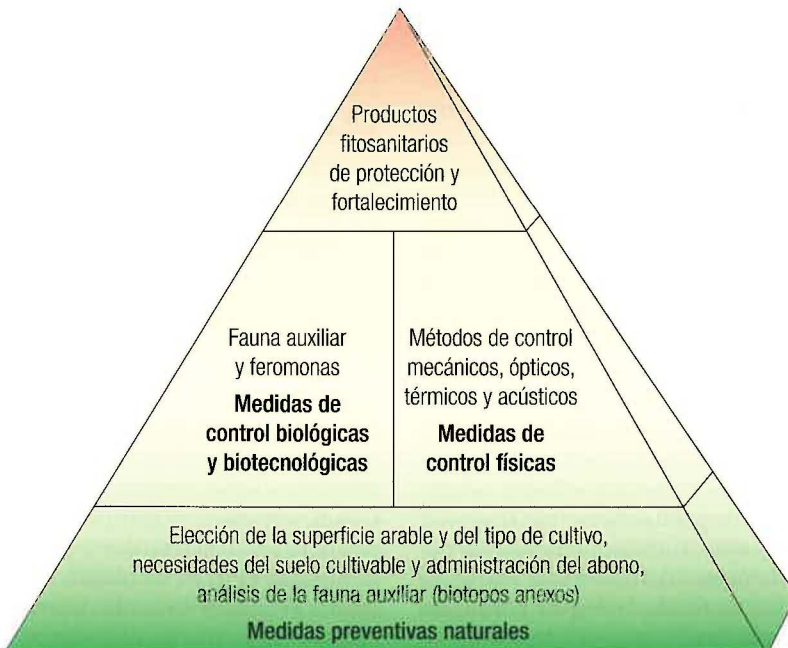


Fig. 2. Marco de actuación.

En muchos viñedos, se aplican sistemas de control acústicos mediante los cuales se localiza la presencia de aves mediante láser y se emiten, de manera inmediata, sonidos que las alejan del cultivo. Con este método se evita que los pájaros se acostumbren a los estruendos (por lo general, disparos) producidos sistemáticamente, otro método de disuasión común, y se disminuye la contaminación acústica.

Las medidas alternativas de control de plagas en cultivos orgánicos adquieren cada vez más importancia. Hace unos años, la oferta comercial de sistemas de control biológico que emplearan fauna auxiliar era muy escasa. En la actualidad, contamos ya con numerosas empresas que distribuyen una gran variedad de enemigos naturales. En cultivos al aire libre, se aplican multitud de preparados microbiológicos. Un claro ejemplo es el de la bacteria *Bacillus thuringiensis*, patógeno de insectos eficaz contra la oruga. La fauna útil empleada en estos casos corresponde a un reducido número de organismos, como la avispa trichogramma, perteneciente a la familia de los icneumónidos, que combate al barrenador del maíz (*Ostrinia nubilalis*) y las plagas de orugas en cultivos hortícolas, frutales y viñedos.

En estos casos, es preferible trabajar con fauna autóctona, ya que la adaptación al entorno de especies ajenas al mismo podría causar efectos negativos. Por ejemplo, la introducción de mariquita asiática (*Harmonia axyridis*) en entornos en los que no constituye una especie nativa, elimina no sólo los pulgones, sino también las larvas de la mosca de las agallas (*Aphidoletes spp.*) o de las poblaciones de mariquitas nativas, fauna útil en el cuidado del cultivo. Debido al elevado índice de reproducción de esta especie, existe riesgo de propagación del escarabajo en el centro de Europa, así como del desplazamiento a largo plazo de la fauna autóctona.

En algunos huertos y viñedos, plagas como la de la polilla del racimo (*Eupoecilia Ambiguella*, *Lobesia botrana*) o la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*), se controlan de forma biológica por medio de las llamadas “técnicas de confusión se-

xual”. Dichos procesos consisten en inundar el cultivo de feromonas, hormonas que segrega la polilla hembra para atraer al macho, con los dispensadores adecuados. El objetivo, impedir que el macho rastree a su pareja reproductora y, por consiguiente, interrumpir la propagación.

El marco de actuación en el cuidado de cultivos incluye también la aplicación de productos de protección y fortalecimiento de plantas. Las peculiaridades y regulación de tales productos se discutirán en un capítulo aparte. A pesar de que los productos fitosanitarios representan la última de las opciones en el cuidado de cultivos orgánicos, jugarán un papel importante especialmente en viñedos y plantaciones frutícolas en los que su aplicación será frecuente. Entre los permitidos, encontramos, por ejemplo, preparados minerales de cobre y azufre, particularmente eficaces en el control de los hongos del mildiu o el oídio. Los resultados de tales productos son visibles a largo plazo. Por este motivo y por sus efectos en el ecosistema, será necesario buscar alternativas igualmente eficaces. Los productos de efectos fortificantes requieren especial atención tanto en su elección como en el proceso de aplicación ya que el éxito de los mismos estará sometido a multitud de factores.

1.2 Problemas fitopatológicos relacionados con el aumento de superficie cultivada de manera ecológica

La experiencia en el cuidado de cultivos demuestra que con el creciente aumento de explotaciones agrícolas incrementa también la cantidad de posibles plagas y sus efectos se agravan. Incluso en lo concerniente a agricultura ecológica, la extensión de superficie arable produce efectos similares en el incremento y propagación de algunas especies de plagas. Por el momento, es posible controlar la mayoría de plagas y enfermedades de forma eficaz, en-

tre otros motivos porque las tierras cultivadas se encuentran suficientemente aisladas las unas de las otras. No obstante, la presencia y los efectos nocivos de ciertos patógenos y plagas aumentarán en extensiones cultivadas en las que no se suministran plaguicidas. Un ejemplo a este respecto es el de la polilla del guisante (*Cydia nigricana*), que ha aumentado su presencia de forma drástica con el continuo incremento de leguminosas en las rotaciones de cultivos. Esta especie inverna en los campos de guisantes ya recolectados esperando la llegada de la primavera para trasladarse a las nuevas cosechas. Cuanto más cercanos se encuentran los cultivos entre sí, mayores serán también los efectos de esta plaga.

De igual modo, podrían producirse ciertas dificultades con respecto a la producción de semillas ecológicas, ya que a comienzos del año 2004, su utilización sufrió algunas restricciones. Las exigencias de calidad estipuladas con respecto a la pureza, germinabilidad y capacidad de crecimiento de semillas se han fortalecido de manera considerable en los últimos años. Tanto es así, que tales requisitos son, a menudo, algo complicados de cumplir. Este es el caso de las semillas afectadas por la polilla del guisante. En los cultivos de cereales, los hongos patógenos procedentes de semillas actúan como principales factores de riesgo. Durante más de 80 años, el cuidado convencional de semillas se ha venido haciendo con insumos agrícolas químicos y sintéticos. Por esta razón, no se puede preveer por el momento la capacidad de desarrollo de un organismo patógeno en plantaciones extensivas que sustituyan el uso de tales productos por otras alternativas de cuidado.

En el caso de Alemania, los índices de crecimiento de cultivos orgánicos han experimentado un aumento notable en las dos últimas décadas. En este país, los territorios con un mayor número de cultivos biológicos tienden, cada vez más, a las plantaciones frutícolas, lo que limita, en cierta medida, el control de malas hierbas y plagas conseguido, por otro lado, con la rotación de cultivos. El crecimen-

to de malezas perennes y la aparición de enfermedades como el mal del pie de trigo (*Gaeumannomyces graminis* ó *Ophiobolus graminis*), representan una clara amenaza en las plantaciones.

Por otra parte, el incremento y liberalización de la circulación internacional de mercancías provoca que aumente también el riesgo de introducir nuevas plagas procedentes de otros lugares al propio país. Junto con las malas hierbas, muchos tipos de hongos e insectos podrían convertirse en adversarios potenciales en los cultivos. En este sentido, una especie como el abutilon o malvavisco de la India (*Abutilon theophrasti*), planta extremadamente competitiva y originaria de Estados Unidos, podría llegar a suponer un serio problema, especialmente en plantaciones como las de remolacha azucarera. Otro ejemplo a este respecto es el del *black rot* o podredumbre negra de la uva (*Guignardia bidwellii*), hongo natural del Norte de Estados Unidos, particularmente dañino en viñedos orgánicos ya que ofrece resistencia ante funguicidas minerales (a base de azufre y cobre). Con relación a cultivos biológicos, alrededor de un 17% de las plagas de cuarentena descritas en los anexos de la directiva comunitaria 2000/29/CE podrían representar una amenaza para las plantaciones orgánicas.

La introducción de cultivos transgénicos en la agricultura convencional e integrada prevendrá, de algún modo, a la agricultura ecológica de problemas importantes. Este es el caso de la ya conocida patata-Bt (variedad de patata manipulada genéticamente): Con ayuda de la ingeniería genética, se ha aislado el gen que produce la toxina Bt propia del *Bacillus Thuringiensis* y se ha incorporado al material genético de plantas como la patata o el maíz de modo que tales cultivos expresen el gen insecticida en su información genética y sean capaces de producir la toxina contra especies como el escarabajo de la patata (*Leptinotarsa decemlineata*) o el barrenador del maíz (*Ostrinia nubilalis*) de forma innata. Ello ha provocado una reducción sustancial del volumen de insecticidas empleados habitualmente en es-

ASPECTOS PROBLEMÁTICOS

- Los cultivos extensivos y la amplia renuncia de productos fitosanitarios químicos y sintéticos aumentan el riesgo de infección por plaga
- Desde 2004, restricciones en la utilización de semillas producidas por métodos agrícolas convencionales
- Tendencia a cultivos hortícolas (monocultivos)
- Introducción y propagación de nuevas plagas aún no extendidas
- Introducción de cultivos transgénicos en la agricultura convencional e integrada

Fig. 3.
Aspectos problemáticos en el cuidado de cultivos orgánicos.

tos cultivos. En el caso de las plantaciones de patatas orgánicas, las medidas de control de plagas como la del citado escarabajo hubiesen sido cada vez más limitadas

de no ser por los preparados con *Bacillus thuringiensis*. Por el contrario, el caso del barrenador del maíz resulta menos problemático en lo que a soluciones de control biológicas se refiere ya que la avispa trichogramma ya descrita se emplea como medida de control habitual.

En un futuro, será complicado, incluso para la industria, garantizar que los productos de protección para cultivos orgánicos no han sido genéticamente modificados. Cultivos transgénicos como el de colza o soja dominan el mercado mundial de manera progresiva. La aplicación del aceite de colza o la lecitina procedente de tales plantaciones como insecticida y funguicida respectivamente no se permite en el cuidado de cultivos biológicos.