

Protección fitosanitaria en horticultura

Cómo pasar de una lucha química indiscriminada a la protección integrada

La concentración espacial y los altos rendimientos económicos que distinguen a los cultivos hortícolas, convierten a los horticultores en quienes utilizan un mayor número de productos fitosanitarios por hectárea.

● **MANUEL LLANOS COMPANYY.** Ingeniero agrónomo.

La necesidad de conseguir cosechas estimables, tanto cuantitativa como cualitativamente, y al mismo tiempo ofrecer productos sanitariamente limpios al consumidor, hacen del cultivo hortícola una de las actividades agrarias más delicadas cuando se trata de su protección frente a plagas y enfermedades.

Con el desarrollo de productos de síntesis orgánica, el horticultor pudo disponer de pesticidas eficaces, rápidos y económicos con los que hacer frente a la mayoría de problemas fitosanitarios. Esta facilidad no tardaría en degenerar en un uso masivo, y con frecuencia indiscriminado, de los nuevos productos. La utilización frecuente de sustancias altamente tóxicas (como los fumigantes de los suelos) y el riesgo de contaminación de los productos de consumo, e incluso del medio ambiente, han convertido la horticultura en un sector altamente vulnerable a las críticas de los ecologistas y, a veces, sospechoso ante la opinión pública.

Para algunas materias activas especialmente peligrosas para el organismo humano, la normativa europea sobre residuos en el agua señala límites bajísimos, tanto para sustancias individualizadas, como para su conjunto.

En los cultivos intensivos, el riesgo de contaminación aumenta con la desinfección de los suelos, debido a la destrucción de la microflora, y es máximo bajo condiciones climáticas lluviosas y en suelos de textura arenosa, que facilitan el transporte de los residuos de los plaguicidas a las capas profundas, donde pueden incorporarse a los acuíferos.



Las cosechas aumentan cualitativa y cuantitativamente.

En el caso de los cultivos sin suelo, una buena proporción de los plaguicidas empleados puede terminar en las corrientes de agua donde vierten las soluciones nutritivas una vez utilizadas. El reciclaje de estas soluciones para su reutilización y, en cualquier caso, su depuración previa al vertido en la naturaleza, se imponen en este tipo de cultivos.

De la lucha indiscriminada a la protección integral

El momento resulta, pues, oportuno para hacer un nuevo planteamiento más crítico con los medios de lucha fitosanitaria disponibles en horticultura. En una primera etapa, ya superada en muchos casos, se trata de pasar de la **lucha química indiscriminada** a la **lucha química aconsejada y razonada**. En esta fase, el calendario de trata-

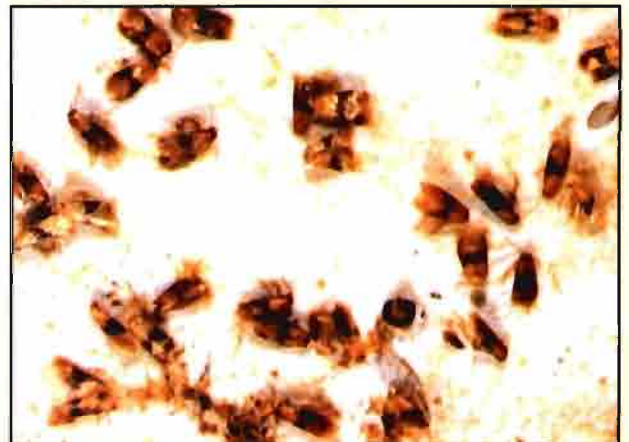
mientos se reemplaza por un plan variable, en función de las observaciones suministradas por las estaciones de avisos. Así, los tratamientos se reducen a los periodos críticos de la plaga y en los que el cultivo es más vulnerable a su ataque (por el estado del propio cultivo y/o del microclima que lo envuelve); evitándose su aplicación en la forma y tiempo en que pueden dejar residuos peligrosos en los productos o el medio.

La lucha química aconsejada es un paso previo para la llamada **protección integrada**, en la que convergen criterios económicos, tecnológicos y ecológico-biológicos.

Los pesticidas sólo deberían aplicarse al alcanzarse el "nivel económico de ataque", es decir, cuando las pérdidas previstas superan el coste del tratamiento. Por otra parte, se

utilizan únicamente los productos menos agresivos y persistentes y se trata de mantener el equilibrio ecológico respetando los organismos que viven en el entorno.

La protección integrada considera la aplicación de fitosanitarios como un medio más al que solamente se recurre cuan-



Fondo engomado de una trampa de feromonas.

do se estima indispensable y que se coordina o sustituye, si es posible, por métodos biológicos, biotécnicos y culturales. Paralelamente al uso de estas técnicas, es recomendable recurrir a variedades resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades.

Métodos biológicos

Con la máxima prudencia respecto a la posibilidad de su generalización, la lucha biológica constituye un medio para controlar ciertas plagas y enfermedades de los cultivos hortícolas. Los tratamientos biológicos consisten en la aplicación de un producto biológico o biopesticida capaz de contrarrestar a los organismos enemigos del cultivo.

Su futuro pasa por la identificación de nuevas especies útiles, incluida su aclimatación y adaptación a cultivos y medios donde puedan operar con eficacia frente a especies patógenas.

El porcentaje de éxitos de las aclimataciones ensayadas pasó en las últimas décadas del 20% al 50%. Por su interés destacan las introducciones de agentes entomopatógenos (virus de la granulosis) y de insectos fitófagos para el control de adventi-



Insectos usados en la lucha biológica.

cias (*Rhinocyllus conicus*).

En horticultura de invernadero y en fruticultura han dado buen resultado y se cree que seguirán siendo útiles en el futuro, entre otros:

- El *Bacillus Thuringiensis*, contra larvas de diversas especies de insectos patógenos.

- El virus de la granulosis, contra la carpocapsa.

- El *Diglyphus isaea*, contra las moscas minadoras en invernadero.

- El *Aphelinus abdominale*, contra el pulgón verde del tomate.

- El ácaro predador *Phytoseiulus persimilis*, para combatir otros ácaros del tomate y otros cultivos de huerta y frutales.

- La *Encarsia formosa*, contra los aleuroideos de los invernaderos.

- Especies de *Amblyseius* y *Orius*, contra los trips.

- Los baculovirus de insectos, tales como la poliedrosis nuclear, contra especies de insectos patógenos.

- Varias razas del hongo *Beauveria*, contra diversas especies de insectos.

- El hongo *Trichoderma*, contra criptógamas (*Botrytis*, *Pythium*, *Sclerotinia* y *Fusarium*).

- Mezclas de cepas de hongos herbicidas, contra algunas adventicias.

La lucha biológica es una técnica en expansión, pero de cuya eficacia no hay que esperar la solución a todos los problemas actuales o futuros. Su aplicación no está libre de riesgos potenciales, como sería el caso de que algún organismo auxiliar, debido a una mutación, perdiera su especificidad original.

Métodos biotécnicos

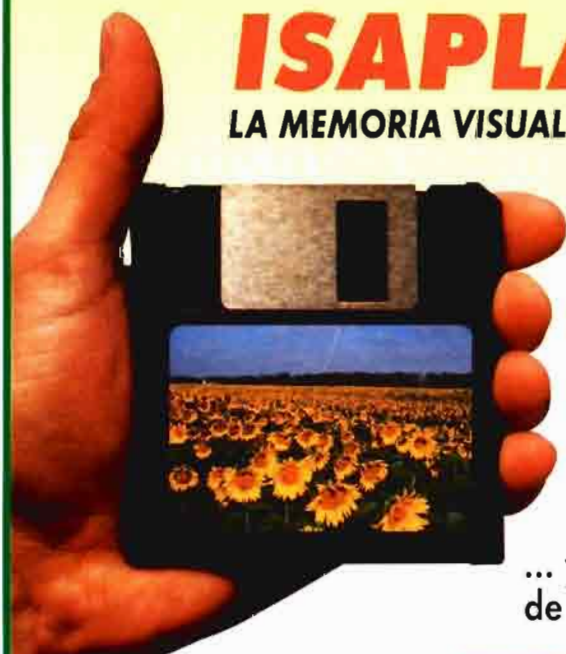
Son aquellos en que la protección del cultivo se trata de conseguir por medios naturales que interponen una barrera entre la plaga y el cultivo o que desvían la atención del parásito hacia otro objetivo; inhiben su actividad sexual, o que, de cual-

INFORMATICA Y GESTION

ISAPLAN

LA MEMORIA VISUAL DE SU EXPLOTACION

2 premios en 1994
Premio Fima'96
por enlace GPS



- Visualizar planos y fincas
- Medir (superficies, distancias...)
- Consultar gráficamente datos
- Imprimir planos a escala
- Planificar cultivos (historial)
- Abierto a base de datos, DXF
- Formación y mantenimiento
- Escaneado / Digitalización

... y una gama de 11 programas de gestión agrícola-ganadera

Tfno: 96/356 82 30

Fax: 96/356 82 32



Nº1 en soluciones informáticas para el campo



REMITIR A ISAGRI

Avda Blasco Ibáñez, 194-11
46022 VALENCIA

Deseo recibir información sobre las soluciones ISAGRI

Nombre: _____

Dirección: _____

C.P.: _____

Localidad: _____

Tfno: _____ Fax: _____

quier otro modo y sin recurrir al uso de plaguicidas, consiguen dificultar o impedir el ataque y reducir o suprimir sus consecuencias.

Entre estos métodos destacan:

- El empleo de atrayentes sexuales o feromonas, que producen en los insectos inhibición sexual, lo que facilita la desaparición de la plaga.

- La utilización de atrayentes nutricionales (vinagre, fosfato amónico, hidrolizado de proteínas, etc.); atrayentes físicos, luminosos (luz UV, trampas amarillas viscosas) o sonoros (ultrasonidos).

- La micorrización de algunas especies como el tomate, la cebolla, el peral, etc., para favorecer su protección fitosanitaria frente a enfermedades procedentes del suelo (*Rhizoctonia*, *Fusarium oxysporum*, *Agrobacterium*, *Erwinia*, *Phytophthora*...).

- El empleo de barreras vegetales, como setos, plantas repelentes (geranios), plantas nematocidas (tagetes), etc.

- Las asociaciones de plantas huésped o plantas refugio para albergar poblaciones de insectos auxiliares, con el fin de potenciar su actividad frente a las especies parásitas.

- La utilización de especies o variedades de plantas resistentes en cultivos intercalares, o alternantes con las variedades o especies de plantas cultivadas susceptibles.

- La técnica del injerto sobre portainjerto resistente o tolerante, muy extendida en plantaciones frutales, pero que también se ha extendido

a hortalizas como el tomate y la berenjena injertados sobre KNVF; pepino sobre *Cucurbita ficifolia*; o melón sobre RS 841.

Métodos de cultivo

El laboreo de los suelos y los métodos de cultivo utilizados racionalmente pueden ser un poderoso auxiliar de la protección fitosanitaria. La preocupación por mejorar la productividad y competir en los mercados, ha llevado en las últimas décadas a una mayor especialización y a un incremento en el uso de insumos agrarios. Hoy algunos sistemas de producción agraria, como la agricultura orgánica, priorizan el uso de medios naturales y la conservación del medio, para obtener productos saludables y "limpios", y rechazan los sistemas basados en la utilización masiva de los medios tenidos por más productivos.



La biotecnología busca variedades más resistentes a plagas.

La rotación de cultivos suele depender de las oportunidades de los mercados y los mejores precios ofertados por los productos. Las razones agronómicas y fitosanitarias, inspiradas en el equilibrio natural de las plantas con el medio, la conservación del potencial productivo de las tierras y la lucha contra los endemismos (intercalando cultivos inmunes o tolerantes), deberán tenerse en cuenta a la par que aquéllas a la hora de decidir una rotación.

Lo mismo puede decirse del uso de abonos, del agua de riego, de las labores previas o durante el cultivo... La obtención de resultados económicos inmediatos deberá sopesarse con la necesidad de mantener la productividad a largo plazo y conseguir un equilibrio estable con el medio.

Para la protección de las plantas cultivadas es de gran importancia la conservación de la actividad biológica del suelo. La biomasa del terreno contribuye a la nutri-

ción de las plantas (acción puente entre las raíces y la solución nutritiva) y contrarresta la acción de los microorganismos patógenos que se asientan en el suelo. La acción continuada de fumigantes químicos puede ser muy nociva bajo este aspecto.

La aireación, el estado hídrico del suelo y la buena nutrición de las plantas contribuyen a potenciar la resistencia de los cultivos frente a los ataques por plagas y enfermedades.

En los cultivos de huerta, las plantaciones densas, el exceso de abonos nitrogenados y el riego aéreo favorecen la propagación de las enfermedades foliares. Las deficiencias en algunos elementos pueden sensibilizar a las plantas a ciertos ataques. Es el caso de los *Allium*, más sensibles a los ataques de *Alternaria porri*, cuando sufren una deficiencia en calcio.

Pero son los sistemas de riego los que

más influyen en la propagación de las enfermedades foliares. En este sentido, el riego por aspersión:

- Favorece la propagación de los oídios y los ataques por ácaros.

- Propaga enfermedades bacterianas de tipo *Xanthomonas* y *Pseudomonas*.

- Propicia las enfermedades de tipo fúngico, sobre todo si el período de rocío nocturno pasa de tres o cuatro horas y se riega a primeras horas de la mañana o última de la tarde.

- El lavado de los fungicidas (no sistémicos o translaminares) provocado por el riego aéreo puede desvirtuar el efecto perseguido con el tratamiento.

Los cultivos en invernadero pueden sufrir ataques parasitarios distintos a los que se producen al aire libre. Difieren especialmente las enfermedades criptogámicas de propagación aérea, los hongos del suelo y las virosis. Las bajas temperaturas del suelo en comparación con el aire calentado del invernadero, favorecen la aparición de fusariosis del melón, raíces corchosas del tomate, etc.

Las virosis propagadas por contacto, como los tobamovirus, pueden revestir más gravedad en invernadero que al aire. Las virosis transmitidas por insectos en cultivos al aire (mosaico de la calabaza), pueden transmitirse por contacto en invernadero.

La severidad y modo de propagación de las enfermedades criptogámicas producidas al aire libre, pueden cambiar cuando el cultivo se hace en invernadero. En invernadero de vidrio la filtración de algunas radiaciones a través de la cubierta, reduce la esporulación de algunas criptógamas (*Alternaria*).

Los oídios son favorecidos por el ambiente en invernadero durante los periodos soleados. Los hongos, que precisan de periodos nublados y alta humedad para propagarse, también pueden beneficiarse de las condiciones creadas en el interior de los invernaderos. Es el caso de *Fulvia fulva* en el tomate y de *Cercospora unamunoii* en el pimiento.

Los túneles de plástico reducen la gravedad de los ataques producidos por los oídios en los invernaderos de vidrio, pero en cambio favorecen otras enfermedades de propagación aérea, como los mildiús de zoosporas (*Bremia*, *Pseudoperonospora*) o la *Phytophthora infestans* del tomate.

El cultivo invernal con calefacción en invernadero al reducir la iluminación y aumentar la temperatura, produce plantas más pequeñas con cutículas más finas, lo que puede favorecer los ataques producidos por algunos hongos como *Botrytis cinerea*. ■



Botrytis cinerea en pimiento. Ataque en fruto.