

NUTRICIÓN Y SANIDAD VEGETAL

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Insecticidas para el control de la polilla del racimo de la vid

Aspectos destacables para una utilización adecuada

Ignacio Pérez-Moreno

Raquel Cantera-Rioja

Vicente Marco

Departamento de Agricultura y Alimentación

Universidad de La Rioja

Debido al actual proceso de establecimiento del Registro Único Europeo, la gama de productos fitosanitarios disponibles está experimentando una notable reducción. En este artículo se hace un repaso por los actualmente registrados en España para la polilla del racimo de la vid, *Lobesia botrana* Den. y Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae). Se destacan una serie de aspectos relevantes que pueden contribuir a su utilización racional, especialmente en lo que se refiere a momento de aplicación, plazo de seguridad, ecotoxicología e impacto ambiental y modo de acción.

// **LOBESIA BOTRANA**
ES UNA DE LAS
PLAGAS DE MAYOR
IMPACTO EN LA
AGRICULTURA
ESPAÑOLA ACTUAL //

De este modo, se facilita la resolución de problemas derivados de un posible mal uso de los mismos, como la destrucción de la fauna auxiliar, la aparición de resistencias y otros problemas medioambientales y de rechazo social. Afortunadamente, frente a *L. botrana*, es posible aplicar una estrategia de control que minimize estos problemas o, en otras



Foto 1. Daños directos producidos por las larvas de *Lobesia botrana*, resultado de su alimentación sobre las bayas

palabras, que se ajuste a los principios del Manejo Integrado de Plagas y, por ende, de la Agricultura Sostenible.

IMPORTANCIA DE LA POLILLA DEL RACIMO DE LA VID. TIPOS DE DAÑOS

La polilla del racimo de la vid, *Lobesia botrana*, es una de las plagas de mayor impacto en la agricultura española actual: está considerada como la plaga más importante de la vid en nuestro país, siendo este cultivo de una gran relevancia, como demuestra el hecho de que ocupa en torno a 1.100.000 ha (siendo así España, el país del mundo con mayor superficie cultivada) e implica a unos 400.000 productores. Estos datos evidencian el valor estratégico de este cultivo tanto a nivel económico, como social y ambiental-paisajístico y, por ende, de la plaga potencialmente más dañina para él.

La polilla produce daños directos derivados del proceso de alimentación de sus larvas. Las

de 1ª generación se alimentan de botones florales, flores e incluso frutos recién cuajados. Pese a la destrucción de flores y, ocasionalmente, frutos, los ataques de esta generación rara vez causan pérdidas significativas en la cosecha, ya que dichas pérdidas suelen compensarse de manera natural (aumento de tamaño de los frutos restantes, inducción de una segunda floración...) al producirse en estados fenológicos muy precoces. Sólo en ocasiones excepcionales (elevada densidad de población, variedades sensibles al corrimiento, ataques en estados fenológicos más avanzados, etc.), la 1ª generación puede producir severas reducciones en la cantidad y calidad de la cosecha subsiguiente (Coscollá, 1997). Son las larvas de las generaciones posteriores las que atacando a las bayas, perforándolas y alimentándose de su pulpa ocasionan pérdidas de peso y calidad de una mayor entidad (Foto 1).

Sin embargo, son los daños in-



directos producidos por estas generaciones carpófagas, los que suponen una incidencia mayor. Las heridas que producen las larvas en los racimos favorecen la penetración e instalación de hongos patógenos, principalmente *Botrytis cinerea*, causante de la podredumbre gris del racimo (Foto 2) y de bacterias responsables de podredumbres ácidas.

LA LUCHA QUÍMICA EN EL CONTEXTO DEL MANEJO INTEGRADO DE LA PLAGA

En la actualidad, las acciones dirigidas a solucionar el problema de las plagas deben desarrollarse de manera que contribuyan a la práctica de la Agricultura Sostenible. De este modo, se compatibilizarán los objetivos de conseguir una agricultura económicamente rentable, medioambientalmente respetuosa y socialmente aceptable. A día de hoy, es aceptado a nivel general que esto se consigue actuando acorde al concepto de Manejo

Integrado de Plagas, una de cuyas definiciones es la propuesta por la Nacional Coalition on Integrated Pest Management que indica que se trata de una estrategia sostenible para el control de plagas mediante la combinación de métodos biológicos, culturales, físicos y químicos de manera que se minimicen los riesgos económicos, para la salud y para el medio ambiente (Jacobsen, 1997).

En este contexto, es cierto que se están haciendo esfuerzos por dar mayor relevancia a instrumentos de control alternativos a la lucha química, pero también es evidente que dicha herramienta sigue siendo necesaria, cuando menos, para conseguir que las explotaciones sigan siendo económicamente rentables. Este hecho es palpable en el caso concreto de *L. botrana*, cuyo control se sigue basando principalmente en la utilización de insecticidas. Así, el reto que se plantea (paralelo a la potenciación de los mencionados instrumentos alternativos) es el de la utilización de los insecticidas, de modo que tengan un impacto ambiental mínimo y que supongan también un mínimo rechazo social. Para ello, es imprescindible, entre otras cosas, elegir

correctamente tanto el momento de su aplicación como el tipo de insecticida elegido y la alternancia de los que se van a emplear en tratamientos sucesivos. Con estas consideraciones se puede conseguir, por un lado, una mayor eficacia en el control y, por otro, una reducción de sus efectos secundarios, más concretamente, de su impacto negativo sobre la fauna auxiliar (eli-

// EN EL MANEJO INTEGRADO, LA LUCHA QUÍMICA SIGUE SIENDO NECESARIA. EN EL CASO DE *L. BOTRANA*, EL CONTROL SE SIGUE BASANDO PRINCIPALMENTE EN LA UTILIZACIÓN DE INSECTICIDAS //

giendo insecticidas selectivos aplicados en los momentos oportunos), de la aparición de resistencias (rotando insecticidas con diferentes modos de acción) y de la presencia de sus residuos en el suelo, agua, atmósfera o los propios vegetales (tendiendo a utilizar los menos persistentes y respetando los plazos de seguridad).

► Momento óptimo de aplicación de insecticidas

En este artículo, se van a señalar los insecticidas registrados en el momento actual en España

para el control de la polilla del racimo de la vid, junto con algunas de sus características más destacadas con el fin de ayudar en la elección antes mencionada. Sin embargo, es importante hacer antes una reseña sobre el momento óptimo de aplicación. En términos generales, este momento coincide con el pico máximo de las curvas de vuelo de los adultos, con el fin de actuar sobre huevos y, sobre todo, sobre larvas neonatas, estado de desarrollo más susceptible de la plaga, en términos generales. La mayoría de autores desaconsejan tratar sobre la 1ª generación por la

razón antes comentada de que las pérdidas que produce se suelen compensar de manera natural.

La detección de los picos de vuelo se lleva a cabo mediante el empleo de trampas que atraen a los machos mediante la difusión de feromonas sexuales femeninas (Foto 3).

INSECTICIDAS REGISTRADOS EN ESPAÑA PARA EL CONTROL DE *LOBESIA BOTRANA*

A continuación se señalan los insecticidas de que actualmente disponen los viticultores españoles para el control de *L. botrana*. Antes, merece la pena hacer una mención especial del proceso dinámico en que se encuentra inmerso el sector de los productos fitosanitarios en general, y de los insecticidas en particular, en la Unión Europea, como consecuencia del proceso de establecimiento del Registro Único Europeo. Éste hecho, está alterando de modo continuo (generalmente hacia su reducción) el número de compuestos químicos disponibles para la lucha contra los enemigos de los cultivos y de los productos almacenados.



Foto 2. Podredumbre gris en racimos de uva, cuya proliferación es favorecida por la presencia de larvas de *Lobesia botrana*



Foto 3. Trampa sexual tipo delta (izquierda) y base engomada y difusor con captura de adultos macho de *Lobesia botrana* (derecha).

Se van a presentar los insecticidas registrados en España a día de hoy para el control de la polilla, agrupados de acuerdo a una clasificación adaptada a partir de la última propuesta por el Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) en julio de 2009, basada en su modo de acción. Este conocimiento facilita la rotación de productos con modos de acción diferentes, aspecto que resulta clave en el manejo de las resistencias, disminuyendo así el riesgo de su aparición.

► Neurotóxicos

Este grupo incluye a algunos de los insecticidas orgánicos de síntesis tradicionalmente utilizados de forma mayoritaria (organofosforados, carbamatos y piretroides) cuyo uso es recomendable que sea reducido, entre otras cosas, por ser muy poco selectivos, afectando a organismos no objetivo de la lucha como artrópodos enemigos naturales, aves, peces y mamíferos, entre otros. Sin embargo, también incluye a otros insecticidas, como Indoxacarb y los spinosines cuyos efectos negativos son, en general, mucho menos acusados.

Organofosforados

- Clorpirifos: insecticida, con acción también acaricida, acti-

// ELIGIENDO CORRECTAMENTE TANTO EL MOMENTO DE APLICACIÓN COMO EL TIPO DE INSECTICIDA, CONSEGUIREMOS UNA MAYOR EFICACIA EN EL CONTROL Y UNA REDUCCIÓN DE SUS EFECTOS SECUNDARIOS //

vo por ingestión, contacto e inhalación. En vid, su plazo de seguridad es de 15 días. En cuanto a su peligrosidad general, está clasificado como “Nocivo” y en cuanto a su ecotoxicología, se considera “Peligroso para el medio ambiente”, siendo especialmente perjudicial para peces y abejas.

- Metil-Clorpirifos: insecticida con potente actividad por ingestión, contacto e inhalación. Su plazo de seguridad es de 15 días en vid. Está clasificado como “Nocivo” en cuanto a su peligrosidad general y “Peligroso para el medio ambiente” respecto a su ecotoxicología.

Piretroides

- Esfenvalerato: piretroide de amplio espectro con un notable efecto de choque por ingestión y contacto. En vid, su plazo de seguridad es de 15 días, aunque en otros cultivos, como la colza, se amplía hasta los 42, indicando una elevada persistencia. En cuanto a su peligrosidad general, está clasificado

como “Nocivo” y en cuanto a su ecotoxicología, “Peligroso para el medio ambiente”.

- Deltametrin: insecticida también de muy amplio espectro, que cuenta con un reducido plazo de seguridad en vid (3 días). Es importante mencionar que su aplicación puede estimular el incremento de las poblaciones de ácaros, por lo que se deberá tener especial cuidado si se estima posible su presencia. Está clasificado como “Nocivo” en cuanto a su peligrosidad general y “Peligroso para el medio ambiente” respecto a su ecotoxicología.
- Bifentrin: piretroide con actividad por ingestión y contacto, que además de actuar como insecticida, presenta también acción acaricida. Su plazo de seguridad en vid es relativamente largo (21 días) y está catalogado como “Nocivo” y “Peligroso para el medio ambiente” en cuanto a su peligrosidad general y a su ecotoxicología, respectivamente.
- Cipermetrin: es un insectici-

da, sin efecto acaricida, efectivo a bajas concentraciones y que actúa por ingestión y contacto, poseyendo también acción repelente. Está registrado sólo como polvo para espolvoreo y en combinación con azufre y con metil-clorpirifos. En este último caso, el plazo de seguridad en vid es de 21 días, resultando muy peligroso para peces y estando clasificado como “Nocivo” en cuanto a su peligrosidad general y “Peligroso para el medio ambiente” en cuanto a su ecotoxicología.

- Lambda-cihalotrin: piretroide de amplio espectro capaz de actuar como insecticida y también como acaricida en caso de utilizarse las concentraciones más altas de entre las recomendadas. A pesar de que en vid, el plazo de seguridad es corto (7 días), llega a ser elevado en cultivos como la remolacha (90 días). En cuanto a su peligrosidad general, está clasificado como “Nocivo” y en cuanto a su ecotoxicología, “Peligroso para el medio ambiente”.

Subgrupo químico del Indoxacarb

- Indoxacarb: Oxadiazina con actividad insecticida por ingestión y, más lentamente, por contacto. A pesar de tratarse de un insecticida neurotóxico es casi específico de lepidóp-

teros (mariposas y polillas) y no presenta fenómenos de resistencia cruzada con organofosforados, carbamatos y piretroides. Su plazo de seguridad es de 10 días en uva para vinificación y de 3, en uva de mesa. Está clasificado como “Nocivo” en cuanto a su peligrosidad general y “Peligroso para el medio ambiente” en cuanto a su ecotoxicología.

Spinosines

- Spinosad: se trata de un insecticida de origen biológico obtenido a partir del actinomiceto del suelo *Saccharopolyspora spinosa*. Presenta actividad por ingestión y algo menos por contacto y en vid tiene un plazo de seguridad de 14 días. A pesar de su origen natural, está clasificado como “Peligroso para el medio ambiente” en cuanto a su ecotoxicología.

Reguladores del Crecimiento de los Insectos

En este grupo se incluyen compuestos que, de un modo u otro, alteran el normal proceso de crecimiento de los insectos. La mayoría de ellos, lo hacen afectando al fenómeno de la muda a través, sobre todo, de interferir con el equilibrio hormonal necesario en dicho fenómeno o de inhibir la síntesis de compuestos esenciales para la normal formación de la nueva cutícula (**Foto 4**).

Inhibidores de la biosíntesis de quitina

- Flufenoxuron: benzoilurea con actividad insecticida y acaricida. Su plazo de seguridad es relativamente elevado en vid (28 días) y, a pesar de su específico modo de acción, está clasificado como “Peligroso

para el medio ambiente” en lo que a su ecotoxicología se refiere.

- Lufenuron: otra benzoilurea registrada en vid en una formulación en la que aparece junto con el fenoxicarb (del que se habla más adelante). Esta formulación presenta un plazo de seguridad de 21 días en vid y está considerada en las categorías “Nocivo” en cuanto a su peligrosidad general y “Peligroso para el medio ambiente” en cuanto a su ecotoxicología.

Agonistas no esteroideos de la ecdisona u hormona de la muda

- Tebufenocida: diacilhidracina con actividad insecticida por ingestión y menos por contacto, sobre lepidópteros. Su plazo de seguridad en vid es de 21 días y, aunque tiene el nivel

de peligrosidad menor (A) para mamíferos, aves y peces y es compatible con las abejas, en cuanto a su ecotoxicología, está clasificado como “Peligroso para el medio ambiente”.

- Metoxifenocida: otra diacilhidracina activa sobre lepidópteros, con 14 días de plazo de seguridad en vid para uva para vinificación y de 7, para uva de mesa. En la ficha de registro no aparece su clasificación en cuanto a su peligrosidad general y ecotoxicología.

Disruptores de la hormona de la muda

- Azadiractina: insecticida-acaricida de origen natural, extraído del árbol del Neem, *Azadirachta indica*. Si bien en un principio se consideró como un compuesto con actividad disuasoria de la alimentación, posteriormente se catalogó como





Foto 4. Larva (arriba) y pupa (abajo) de *Lobesia botrana* cuyo normal proceso de muda ha sufrido una disrupción provocada por un insecticida regulador del crecimiento, inhibidor de la biosíntesis de quitina.

// SE DISPONE DE UN AMPLIO ABANICO DE INSECTICIDAS CON MODOS DE ACCIÓN VARIADOS, CUYA ALTERNANCIA PUEDE EVITAR LA APARICIÓN DE POBLACIONES RESISTENTES //

das químicos, destacando sobre todo, la no producción de residuos plaguicidas, la alta especificidad de las proteínas contra las especies plaga y la falta de toxicidad para el ser humano, la fauna terrestre (mamíferos, aves, reptiles, etc.) y la fauna acuícola (peces, anfibios, etc.) que no son objeto del tratamiento (Jacas y col., 2005).

CONCLUSIONES

En definitiva, puede observarse cómo, a pesar de la delicada situación actual en lo que respecta a la disponibilidad de insecticidas para el control de muchas plagas como consecuencia del establecimiento del Registro Único Europeo, la situación es buena en lo que a *L.botrana* se refiere. Se dispone de un amplio abanico de insecticidas con modos de acción variados, cuya alternancia puede evitar la aparición de poblaciones resistentes. Además, algunos de ellos, son considerablemente respetuosos con el medio ambiente y, sobre todo los de origen natural, son bien aceptados por la sociedad y permitidos en Viticultura Ecológica. Este hecho, combinado con la posibilidad de determinar con precisión los momentos óptimos de aplicación y con la existencia de otros métodos de control alternativos también eficaces (como la confusión sexual) hace que no resulte complicado controlar la polilla de modo acorde con los principios del Manejo Integrado de Plagas y, por ende, de la Agricultura Sostenible. Es importante por tanto, implementar los mecanismos materiales y humanos necesarios para que este hecho se convierta ya en una realidad en los viñedos españoles.

antagonista de la hormona de la muda. Sin embargo, en la última clasificación de la IRAC se incluye junto con otros compuestos respecto a cuyo modo de acción todavía existe cierta controversia. Su plazo de seguridad en vid es de 3 días. Como sucedía con el tebufenocida, a pesar de ser un compuesto que tiene el nivel de peligrosidad menor (A) para mamíferos, aves y peces y es compatible con las abejas, está clasificado como "Peligroso para el medio ambiente", en lo que a su ecotoxicología se refiere.

Juevenoides

• Fenoxicarb: este mimético de la hormona juvenil presenta actividad insecticida por ingestión y contacto. El plazo de seguridad en vid es de 21 días y tiene el nivel de peligrosidad menor (A) para mamíferos, aves y peces, pero es peligroso para

las abejas y en cuanto a su ecotoxicología está clasificado como "Peligroso para el medio ambiente".

Disruptores microbianos de las membranas digestivas

En este modo de acción, la IRAC incluye a insecticidas cuyo ingrediente activo está constituido por proteínas producidas por la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis*. También incluye en el mismo grupo a cultivos transgénicos que expresan dichas proteínas.

Para el control de la polilla del racimo de la vid, están registradas diversas formulaciones de *B. thuringiensis*, todas ellas de los serovares Aizawai y Kurstaki. En una de esas formulaciones está combinada con azufre y en otra con tebufenocida. Se trata de bioinsecticidas con importantes ventajas sobre los insectici-

RECOMENDACIONES

De todos los insecticidas citados registrados actualmente en España para el control de *L. botrana*, sirva señalar como un elemento orientativo más, que el Grupo de Trabajo de los Problemas Fitosanitarios de la Vid recomendó los siguientes, para 2010:

- clorpirifos
- metil-clorpirifos
- Indoxacarb
- spinosad
- lufenoxuron
- tebufenocida
- metoxifenocida
- fenoxicarb
- *Bacillus thuringiensis*

BIBLIOGRAFÍA

COSCOLLÁ, R. 1997. La polilla del racimo de la vid (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.). Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación (ed.). Valencia, España. 613 pp.

Grupo de Trabajo de los Problemas Fitosanitarios de la Vid. 2010. Tierras. 166: 140-144.

http://www.irac-online.org/wp-content/uploads/2009/09/MoA-classification_v6.3.3_28july09.pdf Web en línea desde 2009. Con acceso el 22 de abril de 2010.

JACAS, J., CABALLERO, P. y AVILLA, J. (eds.). 2005. El control biológico de plagas y enfermedades. Publicacions de la Universitat Jaume I. 223 pp.

JACOBSEN, B.J. 1997. Role of Plant Pathology on Integrated Pest Management. Annual Review of Phytopathology. 35: 373-391.