



Estrategias GIP alternativas al uso del dimetoato para el control de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*)

Jordi Mateu

Secció Agricultura i Sanitat Vegetal de Girona DARP. Catalunya.

Joan Porta

Secció Agricultura i Sanitat Vegetal de Terres de l'Ebre DARP. Catalunya.

Joseba Cristià

Secció Agricultura i Sanitat Vegetal de Tarragona DARP. Catalunya.

La mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) es la principal plaga del cultivo del olivo en el área mediterránea (Figura 1). El momento en que realiza la picada a la oliva y su severidad dependen de factores climáticos, meteorológicos, agronómicos, de la biología del insecto y de la sensibilidad varietal, entre otros aspectos. Aunque en las zonas litorales podemos encontrar adultos durante todo el año, mayoritariamente los primeros ejemplares aparecen en primavera. Las primeras puestas en oliva que pueden llegar a ser viables se dan en el estadio H (endurecimiento del hueso). Los adultos realizan la puesta en la oliva mediante una pequeña incisión en la piel, visible a simple vista, que cambia a color ocre a los pocos días y donde queda una marca característica. La larva, al salir del huevo, se alimenta de la pulpa de la oliva, donde excava galerías. La larva, en el último estadio, justo antes de pupar, realiza un orificio de salida en la oliva, de donde emerge como adulto. Así, tal como avanza el otoño, en la última generación, las larvas salen de la oliva para hacer la pupa enterradas en el suelo, donde pasan el invierno.

Los daños directos los provocan las larvas dentro de la oliva, donde son capaces de comer entre un 10-30% del peso de esta. Como consecuencia de este daño, las olivas caen del árbol con más facilidad. En oliva de mesa, la depreciación comercial es evidente. Los daños indirectos son más graves, ya que hongos y bacterias proliferan dentro las galerías provocadas por las larvas y descomponen la pulpa, lo que deteriora las características químicas y organolépticas del aceite que se obtiene.

Habitualmente, para la lucha contra esta plaga en España se ha usado de manera generalizada la sustancia activa dimetoato, que ya no está permitida en la Unión Europea.

Palabras clave: mosca del olivo, estrategias GIP

El dimetoato es un organofosforado inhibidor de la acetilcolinesterasa que desactiva la colinesterasa, una enzima esencial para la función del sistema nervioso central. Actúa tanto por contacto como por ingestión y se absorbe y distribuye fácilmente a través de los tejidos vegetales. Su efecto es tanto adulticida como larvicida y tiene una gran eficacia tanto en condiciones climáticas poco favorables como en altas presiones de plaga, es fácil de aplicar y de bajo coste económico respecto del resto de productos fitosanitarios autorizados para el control de la mosca. Así pues, hasta este año la mayoría de estrategias GIP se basaban en el uso de esta sustancia activa.

En julio de 2020, ha dejado de estar permitido el uso del dimetoato en la Unión Europea (Reglamento de ejecución (UE) 2019/1090 de la Comisión de 26 de junio de 2019 por el que no se renueva la aprobación de la sustancia activa dimetoato con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, y se modifica el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) 540/2011 de la Comisión).

Como consecuencia de la retirada del dimetoato, se han de rediseñar las estrategias GIP para el control de la mosca del olivo teniendo en cuenta la complejidad de esta plaga. Esto conlleva la necesaria suma de esfuerzos entre los diferentes métodos de lucha autorizados para poder mitigar los daños que esta plaga ocasiona. Estos diferentes métodos de lucha los podemos agrupar en tres grupos:

- Medidas preventivas.
- Medios alternativos a la lucha química.
- Tratamientos con productos fitosanitarios.

a) Medidas preventivas

Variedad del olivo. Cuando se realiza una nueva plantación hay que tener en cuenta la sensibilidad varietal al ataque de mosca. Aparte de la severidad (% máximo de frutos con picada), existen dos conceptos más respecto a la sensibilidad varietal que pueden orientar en la toma de



Figura 1. Mosca del olivo emergiendo de una aceituna (Jordi Mateu).

Variedad	Precocidad	Severidad	Explosividad
Manzanilla	Precoz	Severa	Explosiva
Gordal Sevillana	Precoz	Severa	Explosiva
Grossal Vimbodí	Precoz	Severa	Explosiva
Blanqueta	Media	Severa	Explosiva
Corbella	Media	Severa	Explosiva
Empeltre	Media	Severa	Explosiva
Fulla de salze	Media	Severa	Explosiva
Rojal	Media	Severa	Explosiva
Sevillenca	Media	Severa	Explosiva
Verdiell	Media	Severa	Explosiva
Palomar	Precoz	Poco severa	Progresiva
Arbequina	Media	Poco severa	Progresiva
Arbosana	Media	Poco severa	Progresiva
Argudell	Media	Poco severa	Progresiva
Curivell	Media	Poco severa	Progresiva
Menya	Media	Poco severa	Progresiva
Picual	Media	Poco severa	Progresiva
Llumet	Media	Poco severa	Explosiva
Morrut	Media	Poco severa	Explosiva
Verdal	Media	Poco severa	Explosiva
Vera	Media	Poco severa	Explosiva
Canetera	Tardía	Poco severa	Progresiva
Marfil	Tardía	Poco severa	Progresiva

Precocidad: días que una variedad tarda en alcanzar el 5% de picada. Precoz: variedades que alcanzan el 5% de picada en la segunda quincena de julio. Media: variedades que lo alcanzan con 17-49 días de retraso. Tardía: variedades que lo alcanzan con 56-59 días de retraso.

Severidad: porcentaje máximo de frutos con picada. Severa: variedades con porcentaje de fruto con picada superior al 70%. Poco severa: inferior al 70%.

Explosividad: días que una variedad tarda en aumentar un 20% de picada. Explosiva: variedades que tardan menos de diez días en pasar del 30% al 50% de picada nueva. Progresiva: si tardan más de diez días.

Tabla 1. Sensibilidad varietal de olivos a la mosca de la oliva.

transferencia tecnológica

| olivo |

decisión para la estrategia de lucha: precocidad (días que una variedad alcanza el 5% de picada) y explosividad (días que una variedad tarda en aumentar un 20% de picada) (Tabla 1). Por ejemplo, la captura masiva, en principio, será más eficaz en variedades que la picada se prolongue en el tiempo (precoces) y sea progresiva (menos explosivas); o en el caso que se use un repelente como el caolín, ha de procurarse una buena protección en el momento de máxima explosividad.

Biodiversidad funcional. Existen numerosos organismos beneficiosos que contribuyen al control de la mosca. Cada uno de estos actúa sobre uno o varios estadios del ciclo biológico de la mosca; por ejemplo, microorganismos como el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, que actúa en el suelo sobre pupas; insectos como *Pignalio mediterraneo*, que actúa en el fruto sobre larvas; mamíferos como los quirópteros, que actúan sobre adultos.

Con el objetivo de aumentar la biodiversidad funcional y potenciar la existencia de organismos beneficiosos para la lucha contra la mosca, se han de incentivar los nichos ecológicos en el olivar: establecer suelos fértiles con importante microbiota, plantas que favorezcan el establecimiento de insectos parasitoides como *Dittrichia viscosa* o *Capparid spinosa*, construcciones de piedra o cajas nido para refugio de murciélagos, etc. Por el contrario, ciertos manejos culturales, como la eliminación de lindes y el tratamiento con insecticidas de amplio espectro, como los piretroides, piretrinas o la aplicación de fungicidas a base de cobre, pueden reducir estos organismos útiles.

Cubierta vegetal. Es favorable para el control de la mosca del olivo, ya que incrementa la actividad biológica en el suelo y facilita hábitats adecuados a los enemigos naturales. La cubierta vegetal puede ser espontánea o implantada. La elección del tipo de cubierta dependerá de los requisitos que necesitemos (estructuración de suelo, aporte de nitrógeno, huésped de fauna auxiliar, etc.) y de la adaptación de esta a las condiciones agroclimáticas donde se encuentre el cultivo.

Abonado y trabajo del suelo. El



Figura 2. Aplicación de caolín en olivos (Jordi Mateu y Joan Porta).

exceso de abono nitrogenado favorece el desarrollo de la mosca al crear un microclima en el ramaje más fresco y húmedo. También puede dar lugar a exudados que son fuente de la alimentación de la mosca. Es importante la diagnosis y el análisis de la fertilidad del suelo mediante analíticas edafológicas en laboratorio, cromatografía de suelos, levantamiento botánico de plantas bioindicadoras, etc. Igualmente, también es muy importante seguir las buenas prácticas en la fertilización: aportaciones equilibradas, abonos bien mineralizados, ricos en materia orgánica, etc.

Asimismo, es recomendable realizar un trabajo superficial debajo de la copa del olivo al finalizar la recolección, con el objetivo de reducir la

población invernante de *Bactrocera oleae* que se encuentra enterrada en forma de pupa. Las pupas se verán afectadas por una climatología más hostil para su desarrollo, debido a las oscilaciones de la temperatura y de la humedad, y serán más accesibles a la fauna auxiliar.

Riego. En plantaciones en riego se puede disminuir la incidencia de la picada regulando el aporte hídrico. El peso y el volumen de la oliva influyen en la precocidad y explosividad de la picada de mosca. Se ha observado que, en aceitunas arrugadas por falta de agua, el nivel de picada es significativamente inferior.

Poda. Las podas equilibradas, que crean un microclima en la copa con humedades relativas más bajas y tem-

SUSTANCIA ACTIVA	NÚMERO APLICACIONES (INTERVALO ENTRE APLICACIONES)	TIPO ACCIÓN	FORMA APLICACIÓN	PLAZO SEGURIDAD
Insecticidas				
ACETAMIPRID 20% [SG] y [SP]	2 (14 días)	Adulticida/larvicida	Total	28 días
BEAUVERIA BASSIANA CEPA ATCC 74040 2.3%	3-5 (5-7 días)	Adulticida	Total	NP
CIPERMETRIN 5% [EC]	2 (10 días)	Adulticida	Total	3 días
DELTAMETRIN 1,57% [SC]	3 (7-14 días para mesa)	Adulticida	Total	3 días para oliva de mesa
	3 (14 días para almazara)			7 días para almazara
DELTAMETRIN 2,5% [EC] y [EW]	1 a 3 depende del producto	Adulticida	Total o bandas, depende del producto	7 días
DELTAMETRIN 10% [EC]	3	Adulticida	Bandas	7 días
FOSMET 20% [EC]	2 (10 días)	Adulticida/larvicida	Total	21 días
FOSMET 50% [WG] y [WP]	2 (10-11 días depende del producto)	Adulticida/larvicida	Total	21 ó 28 días según producto
LAMBDA CIHALOTRIN 1,5% [CS]	1 ó 2 depende del producto	Adulticida	Total y parcheo	7 días
LAMBDA CIHALOTRIN 5% [EG]	1	Adulticida	Total	14 días
LAMBDA CIHALOTRIN 10% [CS]	2	Adulticida	Total	7 días
SPINOSAD 0,024% [CB]		Adulticida	Bandas y parcheo	7 días
TIACLOPRID 48% [SC]	2 (21 días)	Adulticida/larvicida	Total	14 días
ZETA-CIPERMETRIN 10% [EW]	1, antes de desarrollo del fruto	Adulticida	Total	NA
Atrayentes				
PROTEINAS HIDROLIZADAS 30% [SL]	1 a 4 (7-30 días depende del producto)	Atrayente de adultos	Cebo	Corresponde al insecticida utilizado
PROTEINAS HIDROLIZADAS 36% [SL]	1 a 3 (7-15 días)	Atrayente de adultos	Cebo	Corresponde al insecticida utilizado
UREA 17% + PROTEINAS HIDROLIZADAS 50% [SL]	6	Atrayente de adultos	Cebo	Corresponde al insecticida utilizado
UREA 25% + PROTEINAS HIDROLIZADAS 75% [SL]	6	Atrayente de adultos	Cebo	Corresponde al insecticida utilizado
Repelentes				
CAOLIN 95% [WP]	1	Repelente de adultos	Total	NP
Atracción y muerte - captura masiva				
DELTAMETRIN 0,0187% [RB]		Adulticida	Atracción y muerte	NP
LAMBDA CIHALOTRIN 0,0075 g /trampa [RB]		Adulticida	Captura masiva	NP
FOSFATO DIAMONICO		Adulticida	Captura masiva	NP

Tabla 2. Formulados autorizados en España contra la mosca del olivo (junio 2020).

peraturas más elevadas, favorecen factores que limitan la plaga. También hay que tener en cuenta que la poda se debe realizar de tal manera que facilite la correcta distribución de los productos fitosanitarios.

Recolección. Es importante realizar una recolección temprana, ya que el momento de realizarla afecta de manera directa a la incidencia de la picada y de forma indirecta en la calidad del aceite resultante. Hay que tener en cuenta que el cambio climático está afectando a la abundancia y dinámica poblacional de la mosca; estos últimos años se dan unas condiciones meteorológicas durante el otoño y el invierno, más benignas para el desarrollo de la mosca y, por tanto, cada vez se precisa de una recolección más temprana.

Finalmente, durante la recolección se ha de procurar, en lo posible, no dejar olivas sin cosechar, para reducir al máximo los efectos de la generación de otoño de la plaga, que además serán el origen de las poblaciones del año siguiente.

b) Medios alternativos a la lucha química

Repelentes. La aplicación de estos productos impide la puesta antes del inicio del periodo de susceptibilidad sobre la cosecha. El objetivo se consigue mojando muy bien el fruto con silicatos como el caolín (Figura 2), que ofrecen una barrera física que dificulta la puesta y un efecto repelente. Tienen una alta eficacia, incluso en zonas de alta presión, pero con el inconveniente de que el fruto puede quedar desprotegido por el lavado de la lluvia o por su crecimiento. El tratamiento se recomienda a inicio de picada, mediante dos aplicaciones, una en cada dirección, dirigido a las aceitunas. Se ha de ajustar el diámetro de boquilla (0,8 mm), la velocidad, presión etc. de la maquinaria de aplicación para que el fruto quede bien cubierto.

Hongos entomopatógenos. *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* están presentes en nuestros suelos de forma natural y no se han detectado efectos negativos sobre la fauna auxiliar. Actúan por contacto y son letales para la mosca del olivo. *Beauveria bassiana* se aplica de



Figura 3. Trampa de captura masiva (Joan Porta).

Sustancia activa	Plazo de Seguridad (días)	Nº max. Aplic. (intervalo)	Protección aproximada (días)	Efecto	IRAC (MdA)
Spinosad	7	-	7-10	Adult	5
Piretroides	3-14	1-3	7-20	Adult	3.A
Acetamiprid	28	2 (14 días)	15-20	Larv-adult	4.A
Tiacloprid	14	2 (21 días)	15-20	Larv-adult	4.A
Fosmet	21-28	2 (10-11 días)	12-15	Larv-adult	1.B

Adult: efecto adulticida. Larv-adult: efecto larvicida-adulticida. MdA: Modo de acción.

Tabla 3. Datos de las sustancias activas y su catalogación IRAC.

forma preventiva para el control de adultos, mediante el tratamiento total de la copa del árbol antes del inicio de la infestación de la plaga. *Metarhizium anisopliae*, pendiente de registro como producto fitosanitario en Europa y en fase de experimentación, se aplicaría en el suelo para el control de larvas antes de pupar y para los adultos neonatos de la pupa enterrada.

Captura masiva y atracción y muerte. Estos sistemas consisten en colocar un número determinado de trampas por hectárea, con atrayentes alimenticios y/o sexuales y sustancias insecticidas, de tal modo que reduzcan las poblaciones de adultos (Figura 3). Existen diferentes tipos de productos que se deben colocar en la época, el número y la posición que indique la etiqueta y la hoja de registro. En zonas con una muy elevada incidencia de la plaga, estos métodos no suelen alcanzar por sí solos un control suficiente para evi-

tar daños; sin embargo, consiguen reducir de forma importante el nivel de población, permitiendo reducir el número de tratamientos con otros productos fitosanitarios.

Estos sistemas deben instalarse en el campo antes de que aumenten las poblaciones en verano. Si la eficacia-durabilidad del producto lo permite, también se recomienda que lo estén durante el periodo en que se da la eclosión de pupas de la generación invernante (finales de invierno-principios de primavera). Es muy importante aplicar estas técnicas en superficies extensas y a las dosis (trampas/ha) recomendadas en cada caso.

c) Tratamientos con productos fitosanitarios

Spinosad. Es un insecticida de origen natural producido por la fermentación de una bacteria actinomiceta, *Saccharopolyspora spinosa*. Esta bacteria fue aislada de un molino de

azúcar de las Islas Vírgenes. El spinosad es una neurotoxina compuesta por una mezcla de las spinosinas A y D (de ahí spinosAD), las cuales son compuestos tetracíclicos de macrolidos que actúan sobre los receptores post-sinápticos de la acetilcolina nicotínica y los receptores GABA.

El spinosad es muy activo por ingestión y algo menos por contacto. La molécula se aplica con un cebo. Existen diferentes modos de aplicación según se indique en la etiqueta, ya sea en parcheo o en bandas. Como en el caso de los piretroides, solo actúan contra los adultos de la mosca y por tanto el umbral y momento de tratamiento variará en igualdad de condiciones geoclimáticas respecto de una estrategia realizada con sustancias activas con efecto larvicida.

Piretroides. Son sustancias obtenidas por síntesis y su estructura es muy parecida a las piretrinas, pero no deben confundirse, ya que estas son compuestos orgánicos presentes en las flores de diferentes especies de crisantemos. El modo de acción de los piretroides se basa en la interferencia de los canales de sodio en la membrana nerviosa del insecto. La clasificación según el modo de acción IRAC es 3A, y por tanto pueden alternarse tratamientos con fosmet y neonicotinoides, evitando posibles resistencias.

Actualmente constan cuatro piretroides autorizados en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del MAPA para combatir la mosca del olivo: cipermetrin, deltametrin, lambda-cihalotrin y zeta-cipermetrin. Existen diferentes modos de aplicación, según se indique en la etiqueta, ya sea total, en parcheo o en bandas. A diferencia de los productos sistémicos, solo afectan al estado adulto de la mosca, no pudiendo combatir los estadios larvarios que se encuentran dentro de la aceituna.

Neonicotinoides. Actúan de una forma similar a como lo hacen los insecticidas derivados de la nicotina. Se trata de una familia de insecticidas que actúan sobre el sistema nervioso central de los insectos, causando una parálisis que les lleva a la muerte a las pocas horas. La clasificación según el modo de acción IRAC es 4A, y no existe registro de resistencia cruzada con otras impor-

tantes familias de insecticidas, entre ellas los piretroides, ofreciendo un papel importante en la prevención de la resistencia a los insecticidas.

Actualmente hay dos neonicotinoides autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAPA para combatir la mosca del olivo: acetamiprid y tiacloprid. Los neonicotinoides son insecticidas sistémicos; es decir, que penetran en la planta y se translocan a otras partes de esta. Son tóxicos para las plagas chupadoras o masticadoras, con actividad adulticida, larvicida y ovicida.

Organofosforados. Actualmente, Fosmet es el único insecticida de esta familia que está autorizado contra la mosca del olivo, interfiriendo en la transmisión de los impulsos nerviosos por inhibición de la colinesterasa. La clasificación según el modo de acción IRAC es 1B, y por tanto, pueden alternarse tratamientos con piretroides y neonicotinoides, evitando posibles resistencias.

El modo de acción principal es por contacto, pero también puede actuar por ingestión e inhalación. De acción rápida sobre adultos y larvas, aunque no es sistémico, queda retenido en la fracción cerosa del fruto, incrementando la persistencia al lavado. Respetando el plazo de seguridad no se supera el LMR en aceite, pero pueden detectarse trazas que podrían limitar su comercialización. La aplicación debe hacerse en medio ácido (pH 5,5), ya que la degradación de esta sustancia activa es mucho menor.

Estrategias GIP para el control de la mosca del olivo

Para encarar la lucha contra la plaga de la mosca del olivo deben aplicarse estrategias GIP ya que, aparte de ser obligatorio en todas las explotaciones agrarias desde el 1 de enero de 2014, es capaz de aglutinar los diferentes métodos de lucha en busca del objetivo de reducir la incidencia de la plaga. Las medidas y principios GIP son los siguientes:

- Disponer de asesoramiento en GIP mediante las indicaciones de las estaciones de avisos fitosanitarias, las ADV, las ATRIA, asesores particulares, etc.

- Aplicar todas las medidas preventivas posibles.
- Realizar un seguimiento y monitoreo de la mosca mediante los métodos e instrumentos que se indican en la Guía GIP del Olivar publicada por el MAPA.
- La toma de decisiones para el control de la mosca del olivo se justificará mediante el umbral de tratamiento que se indica en la Guía GIP del Olivar, considerando zonas específicas, variedades, manejo de cultivo, manera de acción del producto fitosanitario, etc.
- Se usarán preferentemente los métodos alternativos a la lucha química (físicos, biológicos, y biotecnológicos), siempre que permitan un control satisfactorio de la mosca.
- Se deberá limitar la utilización de métodos químicos en los momentos que sean estrictamente necesarios, teniendo en cuenta el nivel de riesgo que representa tanto para la aceituna como para la salud de los aplicadores, los consumidores y el medio ambiente.
- Cuando exista el riesgo de resistencia a un producto fitosanitario y cuando el nivel de la plaga requiera repetir la aplicación, deberán utilizarse plaguicidas con distintos modos de acción.
- Se deberá comprobar la eficacia de las medidas fitosanitarias aplicadas en base a los datos registrados en el seguimiento de la plaga.

Para establecer una estrategia de lucha contra la mosca del olivo, son muchos los factores que influyen en la toma de decisiones, por lo que no es posible marcar una única línea a seguir y se contemplará la posibilidad de que existan diversas estrategias posibles.

Un factor que limitará parte de los métodos de lucha que hemos descrito en este artículo es si el olivar se cultiva bajo los principios de la agricultura ecológica, ya que este sistema de agricultura prohíbe el uso de insecticidas de síntesis química.

El primer paso para poder conseguir una buena protección fitosanitaria en los diferentes sistemas de cultivo, tanto en ecológico como en convencional, es la aplicación de todas las medidas preventivas existentes.

Aplicación de medios alternativos a la lucha química

Mientras que la incidencia de la plaga esté a un nivel incipiente o niveles bajos, sistemas como la captura masiva, la atracción y muerte y la aplicación de repelentes como el caolín ofrecen un buen nivel de protección. La utilización de estos sistemas se puede prolongar durante todo periodo de susceptibilidad a la plaga, incluso hasta el momento de la recolección, ya que no se les establecen plazos de seguridad. Estos sistemas pueden apoyarse para conseguir un mayor grado de protección con aplicaciones del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*.

Aplicando la combinación de estos medios alternativos de lucha puede obtenerse un muy buen nivel de protección, incluso con elevados niveles de plaga. Estos métodos, como el resto, tienen un grado de limitaciones, lo importante es conocerlas.

En el caso de la captura masiva y la atracción y muerte, la densidad de mosqueros/ha, el tamaño de la superficie cubierta y el nivel de población son los factores que condicionarán en mayor grado la eficacia de la lucha. Para estas técnicas, el tamaño de la superficie cubierta es fundamental para obtener buenos resultados. Por este motivo, es im-

portante realizar una estrategia de lucha colectiva si la parcela a cubrir no es suficientemente grande. Aunque son técnicas eficaces con alta presión de la mosca, deben complementarse con otras técnicas para mantener los daños por debajo del umbral aceptable.

Las aplicaciones de repelentes ofrecen muy buena eficacia si se protege la oliva durante todo el periodo de incidencia de la plaga. El factor que determinará su eficacia será el grado de recubrimiento de la aceituna, ya que tan solo con una parte de la aceituna sin cubrir ya es susceptible para esta ser picada.

En el caso de los hongos entomopatógenos, al tratarse de organismos vivos, con el requerimiento de unas condiciones adecuadas para su desarrollo, si estas no se dan, la eficacia en la protección contra la plaga se reduce considerablemente.

Aplicación de productos fitosanitarios

En caso que el control de la plaga aun no sea el satisfactorio, pueden combinarse los métodos anteriores con la aplicación de productos fitosanitarios (Tabla 2) adulticidas y/o larvicidas pertenecientes a las siguientes familias: spinosinas, piretroides, neonicotinoides y organofosforados (en la utilización de estos productos es aconsejable respetar las recomendaciones de IRAC (Tabla 3) con el obje-

tivo de disminuir el riesgo que surjan resistencias).

Si la presión de la población de adultos lo requiere, las primeras intervenciones con productos insecticidas se pueden realizar mediante aplicaciones con efecto adulticida mediante parcheo o a bandas. Para esta actuación existe el spinosad, autorizado en agricultura ecológica, y diferentes formulados de piretroides. El umbral de tratamiento para las aplicaciones con efecto solamente adulticida será inferior a las aplicaciones con efecto adulticida y larvicida.

Para estas aplicaciones, en el caso de los piretroides es necesario añadir un atrayente para atraer las moscas y que el tratamiento sea más efectivo. Una mala praxis puede llevar a que el atrayente actúe durante más tiempo que el insecticida, lo que puede suponer un efecto llamada e incrementar la picada en lugar de reducirla.

Para las aplicaciones totales existen algunos formulados de piretroides, neonicotinoides y un organofosforado. En la elección de uno u otro, los elementos que han de valorarse son plazo de seguridad, número máximo de aplicaciones autorizadas y grupo IRAC al que pertenecen.

Agradecimiento

A Jordi Giné, Cap del Servei de Sanitat Vegetal del DARP Catalunya, por la revisión del artículo.

Bibliografía

A. Ninot, A. Romero, G. Barrios, S. Vichi; Factores que afectan a la sensibilidad varietal del olivo a *Bactrocera oleae*, revista Phytoma nº 289, mayo 2017.

G. Barrios, J. Mateu, A. Ninot, A. Romero, S. Vichi; Sensibilidad varietal del olivo a *Bactrocera oleae* y su incidencia en la gestión integrada de plagas, revista Phytoma nº 268, abril 2015.

VVAA; Guía de gestión integrada de plagas del olivar, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, 2014.

F. de Andrés; Enfermedades y plagas del olivo, Riquelme y Vargas Ediciones, Jaen, 1991.

VVAA; Lluita contra la mosca de l'olivera, Fitxa informativa del Servei de Sanitat Vegetal, DARP, junio 2020.

VVAA; La mosca de l'olivera, mesures preventives, Fitxa informativa del Servei de Sanitat Vegetal, DARP, marzo 2015.