



Control de poblaciones de *Bactrocera oleae* mediante trampeo masivo con apoyo de tratamientos fitosanitarios en el ámbito de influencia del Trujal Mendía de Arróniz

C. GOÑI¹, J. GARNICA¹, S. ALDAZ¹, N. TELLETXEA¹, R. LASA²

(1) INTIA (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias, Navarra).

(2) INECOL (Instituto de Ecología AC, México).

RESUMEN

La mosca de la aceituna (*Bactrocera oleae*) se ha convertido en la plaga clave del cultivo del olivo y en Navarra su presencia e incidencia ha aumentado desde el año 2017 llegando a alcanzar el 40% de aceitunas dañadas, con los consiguientes perjuicios de pérdida de cosecha y modificación calidad organoléptica del aceite. El control de la plaga exclusivamente a través del empleo de productos fitosanitarios no es factible y es necesario buscar alternativas eficaces y más respetuosas con el medio ambiente. El empleo durante dos años de trapeo masivo, combinando una trampa con un atrayente alimenticio sólido de larga duración, se ha mostrado como un sistema válido para disminuir el nivel poblacional de la plaga y que permite mantener los niveles de daños en unos valores cercanos al 1%. Estos niveles siguen necesitando de un apoyo fitosanitario pero que puede ser incorporado mediante técnicas como el parcheo que no impliquen el tratamiento total de la parcela.

Palabras clave: Olivo, *Bactrocera oleae*, Trapeo masivo, Daños, Monitoreo, Reducción de fitosanitarios.

ABSTRACT

Control of *Bactrocera oleae* populations by mass trapping with the support of phytosanitary treatments in the influence area of the Trujal Mendía de Arróniz. The olive fruit fly (*Bactrocera oleae*) has become the key pest of olive cultivation and in Navarra its presence and incidence has increased since 2017 reaching damaged olives 40%, with the consequent damages of loss of harvest and modification of oil organoleptic quality. Pest control exclusively by the use of pesticides is not feasible and it is necessary to look for effective and more environmentally friendly alternatives. The use of mass trapping for two years, combining a trap with a long-life solid food attractant, has been shown to be a valid system to reduce the pest population level and to maintain damage levels at values close to 1%. These levels still require phytosanitary support, but this can be incorporated with techniques such as patching that do not involve the total treatment of the plot.

Key words: Olive tree, *Bactrocera oleae*, Mass trapping, Damages, Monitoring, Reduction of phytosanitary products.

Antecedentes

Con una superficie olivarera de unas 7.000 hectáreas (ha), la producción de aceite de oliva en Navarra supone en torno al 0,5% de la producción nacional y es una actividad importante en la Comunidad Foral, tanto desde el punto de vista económico como social. Implica a muchas personas desde propietarios de olivares, empleados de cooperativas y trujales, así como a los consumidores fieles a los aceites que en Navarra se producen.

La mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) se ha convertido, en los últimos años, en el principal problema sanitario del cultivo. Esta plaga está extendida por toda el área mediterránea, occidente de Asia y varios países de África, así como en zonas de California y México.

El olivo es su único huésped y causa daños importantes y muy variables en las plantaciones según las condiciones climatológicas, orográficas y la variedad de aceituna. Las hembras de *B. oleae* ovipositan, generalmente, un solo huevo, debajo de la piel de las aceitunas cuando éstas todavía están en desarrollo. Varios estudios mencionan que las hembras pueden ovipositar entre 200 y 300 huevos a lo largo de su vida, con un promedio de hasta 19 huevos por día, lo que es un indicativo del importante impacto económico que puede tener sobre el cultivo.

Los principales perjuicios que acarrea la presencia de esta plaga en el olivar son:

– Las aceitunas afectadas por la alimentación de las larvas de mosca caen al suelo con la consiguiente **pérdida de cosecha**. La cantidad de aceitunas que llegan al suelo es variable dependiendo de la intensidad del ataque, de los eventos de viento fuerte y de la sensibilidad de la aceituna a la caída. No es fácil predecir cuánta aceituna puede caer, pero es un riesgo real.

– **Pérdida de calidad del aceite** procedente de frutos atacados por la mosca. Una vez que la mosca ha hecho la puesta de huevos bajo la epidermis del fruto verde, la larva se alimenta de la pulpa haciendo galerías. Dentro de los frutos atacados se desarrollan varios tipos de microorganismos que contribuyen a que el aceite procedente de estos frutos tenga atributos negativos, como una mayor acidez, y que perjudican la calidad del aceite de oliva.

En la región mediterránea, esta mosca presenta entre 3 y 5 generaciones al año, que suelen estar solapadas. La densidad poblacional de moscas en estas generaciones depende principalmente de las condiciones climáticas y de la presencia de frutos para infestar. En general, y sobre todo en España y Portugal, los adultos de moscas y pupas permanecen latentes durante el invierno hasta que las condiciones climáticas son apropiadas para su desarrollo en la primavera siguiente. La mortalidad de adultos y pupas durante este periodo de hibernación es muy alta, lo que hace que la densidad de la población se inicie en primavera con niveles relativamente bajos, aunque inviernos muy suaves pueden favorecer una mayor incidencia en la primavera.

En Navarra, esta especie tiene tres generaciones al año y sus efectos negativos son bien conocidos en la zona sur de la Comunidad, pero pasaban desapercibidos en los olivares distribuidos más al norte, en los límites establecidos para su cultivo (Zona Media y Tierra Estella). En los últimos 5 años, los niveles poblacionales de esta mosca se han incrementado considerablemente y los daños originados por la plaga se han hecho notar también en estas últimas zonas.

La Estación de Avisos de INTIA, que ha estado monitoreando durante más de 15 años la plaga a través de capturas de adultos y registrando el daño, ha constatado el incremento de los niveles poblacionales de esta plaga y su impacto econó-



Ejemplar de la mosca del olivo.

mico en todas las zonas productoras de aceituna de Navarra.

Este aumento de las poblaciones de mosca, y de los daños producidos en las parcelas (hasta un 40% de aceitunas picadas en 2018), ha provocado que el número de tratamientos para intentar controlar la plaga haya ido en aumento en los últimos años sin conseguir un control adecuado y con el consiguiente impacto ambiental. El control de la plaga mediante estrategias basadas únicamente en el empleo de productos fitosanitarios ya no es factible; los productos autorizados y efectivos disponibles van disminuyendo y se ha notificado por parte de la IRAC una alerta sobre el riesgo de resistencia de *Bactrocera oleae* a algunas de las materias activas empleadas en su control. Ante este escenario, se hace necesaria una gestión diferente de la plaga que involucre otros sistemas de control más permisivos con el medio ambiente que permitan disminuir el empleo de productos químicos para combatir esta plaga. Por ejemplo, el trapeo masivo ha demostrado ser eficaz en el control de otras especies de moscas de la fruta y resulta complementario con otros sistemas de manejo integrado de plagas, como la aplicación de insecticidas. El trapeo masivo consiste en la disposición de un número determinado de trampas por hectárea en el cultivo con la fina-

lidad de capturar el mayor número posible de adultos (fundamentalmente hembras) de moscas de la fruta. Esta disminución permite reducir los niveles poblacionales y, en consecuencia, el daño sobre el cultivo. Para que estas trampas sean altamente efectivas, deben ser cebadas con atrayentes específicos, generalmente con compuestos amoniacaes de larga duración. El número de trampas por hectárea dependerá de la eficacia de la trampa y atrayente, pero también de la superficie sobre la que este tipo de estrategia es realizado. A medida que la trampa es más efectiva, y el control se hace sobre una mayor superficie de cultivo, el número de trampas por hectárea puede disminuir con niveles similares de control.

Proyecto

En este proyecto (Demostración del control de poblaciones de *Bactrocera oleae* mediante trapeo masivo con apoyo de tratamientos fitosanitarios para la reducción de daños en acei-

tuna en el ámbito de influencia del trujal Mendía de Arróniz), se evaluó durante dos años consecutivos, 2020 y 2021, la viabilidad de la combinación de los tratamientos fitosanitarios clásicos con el método de control de trapeo masivo de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) mediante el uso de un modelo de trampa cónica y un atrayente alimenticio en estado sólido de larga duración.

Aunque anteriormente han sido utilizados cebos líquidos de sulfato de amonio para el trapeo masivo de esta especie, la complejidad de tener que recebar las trampas por la evaporación durante el ciclo de cultivo, dificultaba el uso de este tipo de estrategia por el incremento del coste de mano de obra. Para solventar este problema, en este proyecto se utilizaron trampas cónicas naranjas con una tapa transparente impregnada de insecticida de contacto (del grupo de los piretroides) en cuyo interior se colocó el atrayente alimenticio seco de fosfato diamónico de larga duración. Este atrayente es prin-

PROBODELT
CAPTURACIÓN MASIVA

Pol. Ind. Oriola c/Rin 2, Amposta (43870)
+34 977 05 38 34
info@probodelt.com
www.probodelt.com



TIENDA ON-LINE

CONE TRAP

Para el control de la mosca del olivo
CONETRAP BACTROCERA

Núm. Reg. (ES-00625)



Colocación y detalle de las trampas de captura y muerte empleadas.

principalmente atractivo para hembras de la mosca del olivo. Esta combinación de trampa-atrayente es considerada efectiva durante 6 meses, a partir de este tiempo va disminuyendo el poder de atracción del atrayente. Su funcionamiento consiste en que la mosca, atraída por el atrayente, entra en la trampa a través de unos orificios laterales y, una vez dentro, intenta salir por la parte transparente de la tapa lo que le obliga a entrar en contacto con el insecticida y termina muriendo.

Para que el sistema sea efectivo, es muy importante colocar las trampas antes de que la aceituna esté receptiva a la puesta de huevos de la mosca (tamaño guisante) con la finalidad de eliminar las hembras desde sus primeras generaciones.

Objetivos

El objetivo principal del proyecto ha sido demostrar, a gran escala, la viabilidad de la combinación de los tratamientos fitosanitarios clásicos con el método de control de trapeo masivo mediante el uso de atrayentes en estado sólido.

Y los objetivos específicos:

- Seleccionar parcelas en el dominio del Trujal que sean representativas de forma que se posibilite la replicación de la técnica en otras zonas de Navarra.
- Demostrar la viabilidad del uso de trapeo masivo con atrayentes alimenticios para el control de poblaciones de *Bactrocera oleae*.

- Difundir la utilización del método de control de trapeo masivo entre el resto de los olivicultores del Trujal y de Navarra.

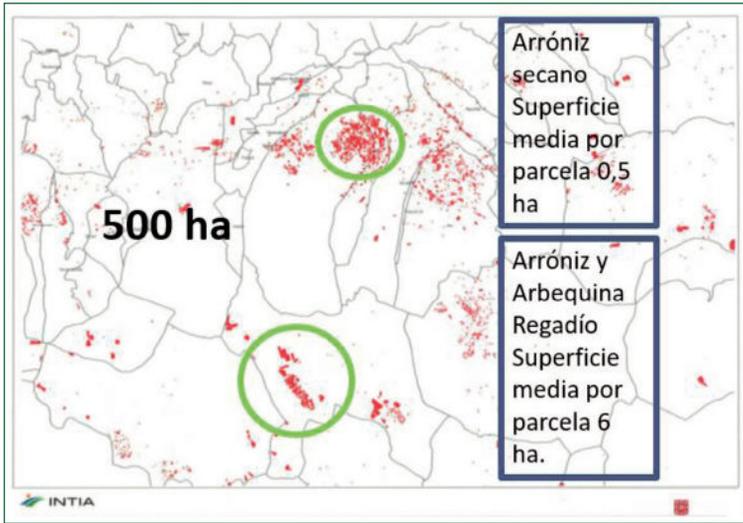
Todos estos objetivos con el fin de:

- Establecer una estrategia de control de la mosca complementaria a los tratamientos fitosanitarios.
- Reducir la población de mosca en la zona de trabajo y su impacto económico.
- Reducir, si es posible y razonable, el número de tratamientos.
- Mejorar la calidad del aceite en la medida en que la aceituna entra sana en el trujal.

Una condición imprescindible para que este sistema funcione bien (en combinación con los tratamientos fitosanitarios) es su implementación en amplias zonas de cultivo. Implantado a gran escala, el impacto del uso continuo de esta herramienta de captura y muerte es la bajada de la población de mosca del olivo en zonas amplias de cultivo. A medio plazo, se traduce en la reducción del número de tratamientos fitosanitarios necesarios, ya que únicamente se tratará en los momentos en los que se detecten aumentos importantes de capturas de adultos y de daños en frutos.

Participantes

La sociedad pública INTIA (Instituto Navarra de tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias) ha sido la coordinadora del proyecto, aportando su experiencia en proyectos y relación directa con el sector productor.



Localización de las dos zonas de estudio.

El Trujal Mendía S.A. es el trujal más representativo de la Comunidad Foral y ha participado con la implantación del trameo masivo en las parcelas de sus socios. Sus más de 4.000 socios cultivan 900.000 olivos en 2.800 hectáreas y producen 1.500 toneladas de aceite de oliva virgen al año, lo que viene a ser la mitad del aceite que se elabora en Navarra. Se trata de una cooperativa fundada en 1992 en Arróniz (Navarra) que surgió mediante la asociación de 22 antiguos trujales de la Zona Media.

Actividades desarrolladas

Las acciones contempladas en el proyecto se realizaron en 500 hectáreas de dos zonas de producción de aceituna pertenecientes al Trujal Cooperativo Mendía. Una de ellas es la zona de la falda sur de Montejurra en los términos municipales de Arróniz, Arellano y Dicastillo con parcelas en secano, variedad de aceituna 'Arróniz' y una superficie media de 0,5 ha por parcela. La otra zona fue Sesma, en con parcelas en regadío, variedades de aceituna 'Arróniz' y 'Arbequina' y superficies medias de 6 ha.

La instalación de las trampas se realizó entre el 18 y el 21 de julio y se instalaron 35 trampas/ha en las parcelas seleccionadas. Dada la larga duración del atrayente, estas trampas se mantuvieron durante toda la campaña y los agricultores

las retiraron para realizar la cosecha. Una vez finalizada la cosecha se podían volver a colocar o bien esperar ya a la campaña siguiente. Al colocar las trampas en la campaña siguiente, el atrayente fue sustituido por uno nuevo.

La plaga en la zona fue monitoreada en 10 parcelas de referencia seleccionadas dentro del área de evaluación. En estas parcelas se hizo un seguimiento de capturas de hembras y machos en dos modelos de trampas, una trampa cromática amarilla con feromona de machos y una trampa cónica cebada con fosfato diamónico. El seguimiento del vuelo de la mosca y de sus daños en estas parcelas fueron evaluados hasta finales de octubre en 2020 y mediados de noviembre en 2021. A estos datos, se han incorporado los de las parcelas que la Estación de Avisos de INTIA tiene en esa zona para el seguimiento de dicha plaga.

El análisis de los datos obtenidos en estas parcelas del Proyecto, junto con los datos de la Estación de Avisos, se emplearon para enviar los avisos y recomendaciones para realizar un correcto control de la mosca.

Resultados

Si bien las poblaciones de mosca fluctúan de un año a otro por condiciones climáticas y por la cantidad de aceituna, INTIA ha registrado un in-

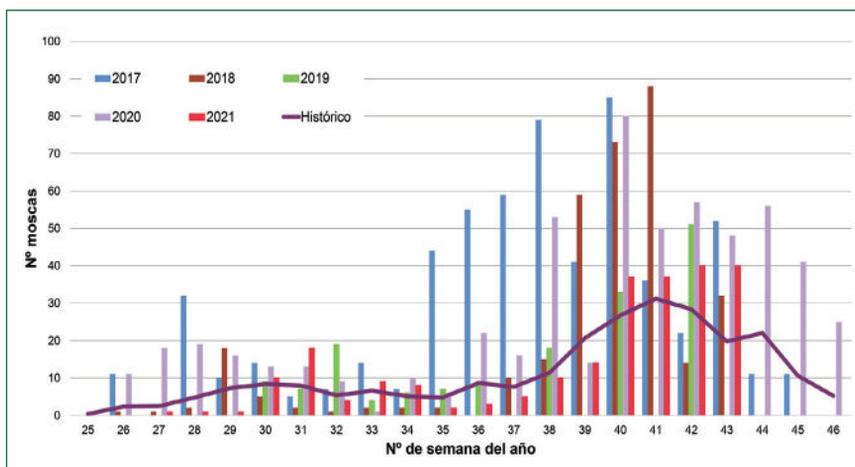


Figura 1. Número de capturas sin trapeo masivo Arróniz (2017–2021).

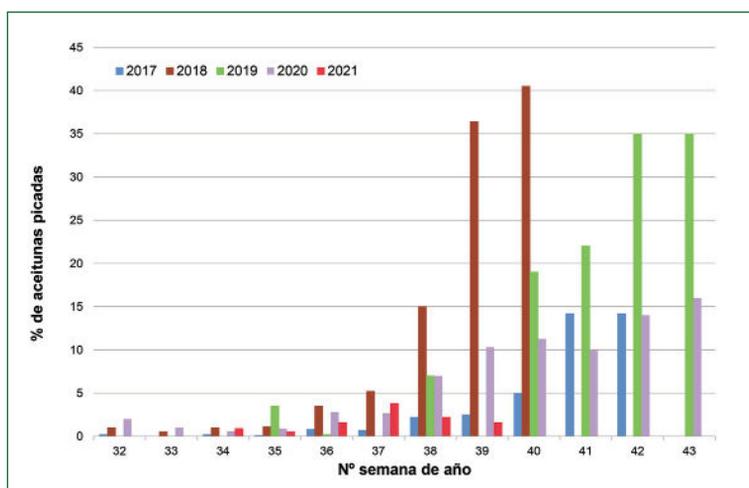


Figura 2. Porcentaje de daños sin trapeo masivo en Arróniz (2017–2021).

crecimiento considerable de la problemática de la plaga en estas regiones de estudio en los últimos años, sobre todo a partir del 2017 con niveles cercanos al 35–40% de frutos dañados.

En la *Figura 1* se observa como el promedio de moscas capturadas en las trampas control se incrementa de manera importante entre las semanas 37 y 43, entre mediados de septiembre y finales de octubre. Esta dinámica es similar para todos los años, aunque algunos años las poblaciones pueden anticiparse, como fue en 2017. Este periodo coincide con la época en la que la aceituna es muy susceptible de ser dañada por lo que las estrategias de control para mitigar el impacto de esta plaga se vuelven necesarias.

En la *Figura 2*, se observa claramente como estos incrementos del nivel de plaga producen también incrementos en los niveles de daños en la parcela de control. Se observa también como los niveles de daños han ido en aumento desde la campaña 2017, llegando a valores de 35–40% en 2018 y 2019, pero siendo muy bajos (<4%) en 2021. Se puede interpretar, independientemente de que la parcela de monitoreo no tiene instalado un trapeo masivo, que los niveles poblacionales máximos de mosca en esta región productora se han reducido de manera importante en 2021, probablemente como consecuencia de la efectividad de la estrategia de trapeo masivo implantada durante los dos últimos años en toda

SANIDAD Y CALIDAD RESPETUOSA CON EL MEDIO AMBIENTE



www.agrometodos.com



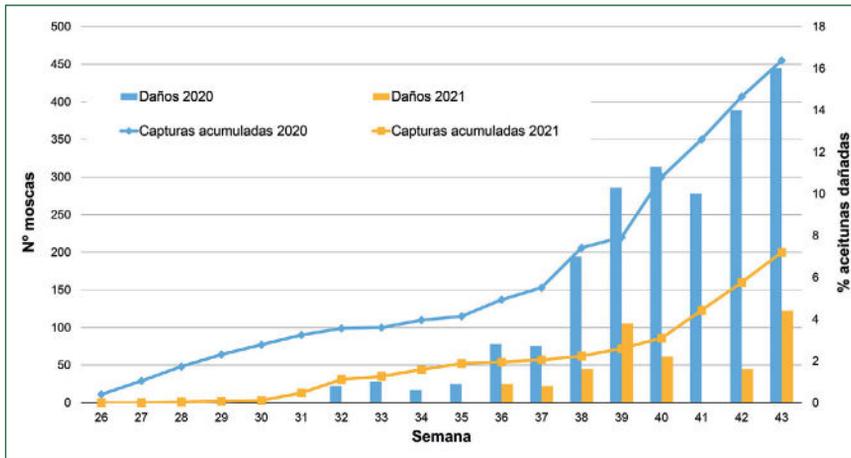


Figura 3. Capturas acumuladas y porcentaje de daños sin sistema de trampeo en 2020 y 2021.

esa área de cultivo. Esto es un indicativo de que las poblaciones tienden a reducirse con el control continuado de las hembras desde la implantación del trampeo masivo en julio, con menor número de individuos capturados en las últimas generaciones y con el consiguiente menor daño a las aceitunas, tal y como se observa para 2021 donde el porcentaje de aceitunas dañadas fue inferior al 4% (Figura 2). Dado que la reducción de las poblaciones es algo gradual en el tiempo, este efecto es más evidente en el segundo año de estudio (2021) y quizás no tanto en 2020 cuando aún había poblaciones importantes remanentes de 2019, año en el que no se estableció esta estrategia masiva de control en el área.

Esto que se menciona puede ser observado más claramente en la Figura 3 donde se muestra, en una parcela sin trampeo masivo, la comparativa de los resultados de los dos años de proyecto (2020–2021) entre el acumulado semanal de las moscas capturadas en las trampas y las aceitunas dañadas por mosca, también de forma semanal. Se observa una considerable reducción del acumulado de moscas y del daño producido en 2021 con respecto a 2020, como consecuencia del trampeo masivo a nivel de área.

Además, el acumulado de las moscas capturadas indica la rapidez con la que la población de moscas va aumentando a lo largo de la campaña. Se observa que los niveles de daño han ido en aumento de forma más o menos constante conforme el incremento de la población de

mosca era más acelerado (a partir de mediados de septiembre, alcanzándose daños del 16% en 2020 y 5% en 2021). Esta dinámica no se observa en las parcelas en las que se ha instalado el sistema de trampeo masivo (Figura 4), en las que se ve claramente como se ha conseguido mantener el porcentaje de aceitunas dañadas en torno a un 1% en la campaña 2020 (algún pico de daño superior a finales de julio) e inferior al 1% en la campaña 2021. Esta importante reducción del daño en parcelas con trampeo masivo refuerza la eficacia de esta estrategia en el control de esta plaga y el impacto económico sobre el cultivo.

Con la introducción del sistema de trampeo masivo, al eliminar una proporción importante de la población de hembras, los niveles de daño han disminuido y se han mantenido en límites que, en base a los umbrales definidos, han requerido de control fitosanitario. Los niveles de daño alcanzados han permitido que este control fitosanitario haya podido realizarse mediante la técnica del parcheo. El parcheo es una técnica de control con la que no se realiza el tratamiento total a la parcela, sino que se aplica el insecticida con un cebo sobre determinados puntos estratégicos de la parcela. Para ello, se emplea una proteína hidrolizada (atrayente) mezclada con un insecticida que se aplica a una superficie de 1–3 m² en la copa del árbol a todos los árboles de la parcela (plantaciones tradicionales) o se realizan tratamientos a todo el árbol alternando filas

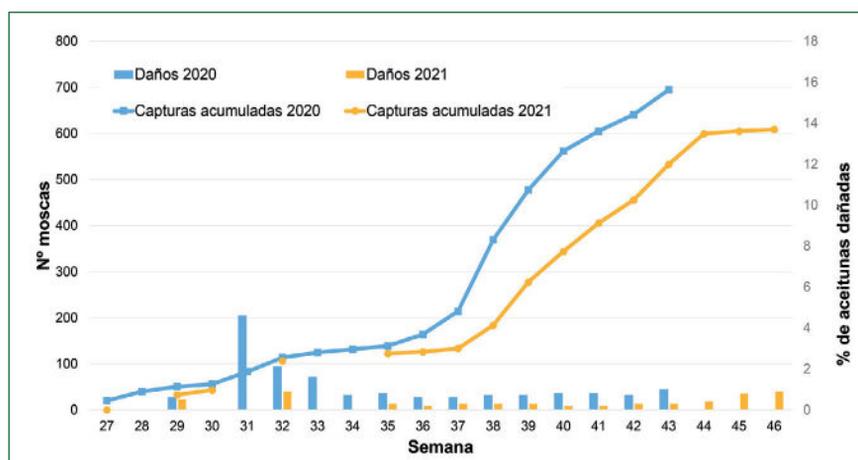


Figura 4. Capturas acumuladas y porcentaje de daños con sistema de trampeo en 2020 y 2021.

tratadas con filas sin tratar (plantaciones intensivas o superintensivas). Este sistema consigue buenos resultados, permite reducir el gasto de producto y en caso de necesidad, por elevada presión de mosca, se puede combinar con la realización de tratamientos totales.

El Proyecto “Demostración del control de poblaciones de *Bactrocera oleae* mediante trampeo masivo con apoyo de tratamientos fitosanitarios para la reducción de daños en aceituna en el ámbito de influencia del Trujal Mendía de Arróniz” ha sido financiado en el marco de las Ayudas a la submedida 16.2 de apoyo para los proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías del PDR de Navarra 20142020 Convocatoria 2019.

Conclusiones

Los resultados observados sobre la dinámica poblacional de *B. oleae* y el daño generado a las aceitunas en esta región productora se ha reducido de manera importante después de la instalación a nivel de área de un sistema de trampeo masivo. Mientras las poblaciones iban al alza entre 2017 y 2019, con niveles de daños del 35–40%, la instalación de un trampeo masivo a 35 trampas/ha en una superficie cercana a las 500 ha ha permitido reducir hasta el 1% los daños en estas parcelas con sistema de trampeo masivo. Esta reducción de daños se ha visto también en parcelas de la zona en las que no se ha instalado este sistema.

Si bien es necesario esperar a 2022, todo parece indicar que el uso complementario de esta estrategia de control de *B. oleae* permitirá mantener los niveles poblacionales más bajos, repercutiendo de manera favorable a su control mediante aplicaciones puntuales de insecticida con parcheo. Esto conlleva a una considerable menor aplicación de insecticidas y el consiguiente beneficio para los enemigos naturales y medio ambiente.

Con los datos de estos dos años de proyecto, el sistema de trampeo masivo utilizando una combinación de trampa con un atrayente alimenticio sólido de larga duración, se muestra como un sistema válido para reducir los niveles poblacionales de mosca. Permite mantener los niveles de daños en unos valores que, por ahora, solo necesitan de una ayuda puntual mediante el empleo de productos fitosanitarios pero que pueden ser incorporados mediante otras técnicas de aplicación (parcheo) que no impliquen el tratamiento total de la parcela.

Un conocimiento preciso de la biología y ecología de la plaga en la región es clave para obtener buenos resultados en el control de la plaga mediante el empleo de sistemas de trampeo masivo. La densidad de trampas por hectárea, la distribución y superficie del área de control, así como respetar las fechas de colocación, orientación, altura, etc., pueden variar entre unas regiones y es importante considerarlas para que sea efectiva y que tenga continuidad a lo largo del tiempo. ●