

[ TRATAMIENTOS SOSTENIBLES ]

# Nueva técnica de tratamientos terrestres a volúmenes ultra bajos contra la mosca del olivo

**Fernando Robredo Junco**  
**José Marcos Cardeñoso**  
**Javier Junco Alonso**  
 Silvática, S.A.

La mosca del olivo *Batrocera (Dacus) oleae*, Gmelin. es una plaga endémica de los olivares que causa pérdidas importantes en la cosecha e incide en la calidad de los aceites. Los autores del artículo despliegan el método de parcheo que han perfeccionado hasta conseguir una Técnica de Aplicación a Volúmenes Ultra Bajos, con pleno rendimiento y eficacia.

En casi todas las zonas oliveras importantes existen cooperativas dedicadas a la producción de aceites ecológicos de gran calidad, cuyos olivares no pueden tratarse con plaguicidas convencionales. Estos olivares ecológicos, aunque en conjunto suman superficies importantes, individualmente están ubicados de forma aleatoria, y configuran un mosaico de parcelas ecológicas entremezcladas dentro de la masa de olivar, lo que impide el tratamiento aéreo de las zonas en las que existen parcelas ecológicas.

Este es el entorno en el que se han realizado estos tratamientos, donde no es posible el tratamiento aéreo. También hemos realizado tratamientos sobre olivares situados en parajes protegidos en los que los medios aéreos están prohibidos o en zonas tan abruptas que eran imposibles los tratamientos aéreos.

Por otra parte, desafortunadamente, los tratamientos aéreos están en el punto de vista de las autoridades

agrarias europeas, cuyas normativas han de aceptarse obligatoriamente por todos los Estados Miembros de la Unión Europea (UE). Al parecer, la prohibición de los tratamientos fitosanitarios por medios aéreos está en estudio y la normativa que los regule se espera que esté lista para su trasposición en el plazo de unos dos años.

Ante estas premisas, desde hace unos años hemos venido realizando una serie de tratamientos experimentales contra la mosca del olivo por el método de parcheo que nos han llevado a conseguir una Técnica de Aplicación a Volúmenes Ultra Bajos, que se ha venido perfeccionando paulatinamente, hasta llegar a su estadio actual, con pleno rendimiento y eficacia.

## La técnica y los equipos de aplicación, paso a paso

La Técnica de Aplicación de Volúmenes Ultra Bajos consiste en la aplicación de volúmenes de caldo inferior-





**Equipo MICRONAIR AU 8115M montado sobre Pick up Todo Terreno**



**Equipo MICRONAIR AU 8000, de mochila**

res a 15 l/ha en aplicaciones terrestres. Esta técnica se basa en el principio de que cuanto más pequeñas sean las gotas, más pequeña es la cantidad de caldo que hay que aplicar para obtener el mismo número de gotas por unidad de superficie foliar, es decir, para obtener el mismo recubrimiento o cobertura.

Las aplicaciones terrestres convencionales de productos fitosanitarios se realizan mediante equipos que lanzan grandes cantidades de caldo por hectárea o, lo que es igual en nuestro caso, por olivo. Las dosis de aplicación

más usuales con los equipos convencionales de pistola oscila entre 1.000 y 2000 litros de caldo por hectárea, lo que supone alrededor de 1,5 litros por olivo de media, dependiendo del marco de plantación y de los equipos utilizados.

Al agricultor le gusta que sus olivos queden bien mojados, sin darse cuenta de que casi el 90% del caldo termina en el suelo, sin producir el efecto biológico buscado. O sea, que por mucho caldo que le echamos a un olivo, éste no va a retener más de lo que su follaje pueda retener, que es una can-

idad relativamente pequeña. El resto se pierde y sólo sirve para contaminar el suelo y la atmósfera.

Sin embargo, con la Técnica de Volúmenes Ultra Bajos no se desperdicia producto, todo queda en el follaje del árbol y no se contaminan ni el suelo ni el aire. Además, se economiza producto y tiempo de aplicación y, por tanto, se ahorra dinero, obteniendo la misma eficacia. El tratamiento resulta mucho más barato, e igualmente eficaz o más, gastando menos producto y tiempo.



**Al agricultor le gusta que sus olivos queden bien mojados, sin darse cuenta de que casi el 90% del caldo termina en el suelo, sin producir el efecto biológico buscado**

Para aplicar esta técnica podemos utilizar dos tipos de equipos basados en el mismo principio técnico.

El equipo MICRONAIR AU 8115 M (Foto 1), se utiliza montado en un vehículo Pick-up todo terreno, o tractor, que está indicado para terrenos llanos y superficies extensas de olivar. El otro MICRONAIR AU 8000 (Foto 2), de mochila, se utiliza en olivares de sierra, con terreno abrupto, con pendientes importantes, donde no pueda circular un vehículo todo terreno. Ambos tienen un rendimiento excelente y son los más indicados para tratar la mosca del olivo mediante parcheo.

Estos dos modelos de atomizadores difieren en el tamaño del depósito y en detalles secundarios, pero su fundamento técnico es el mismo. Se basa en el fraccionamiento del caldo en gotas muy pequeñas, como decíamos antes, lo cual se realiza en el cabezal del atomizador. Esta pieza, el cabezal, es la base técnica de los equipos.

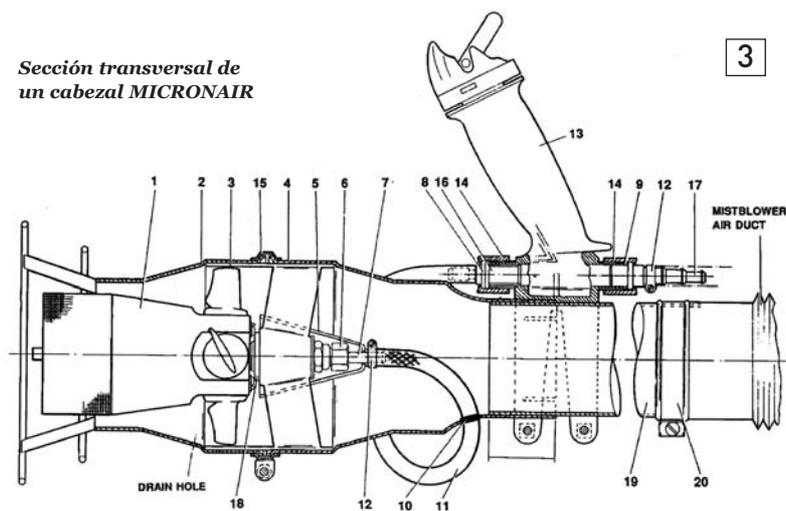
**Cabezal: clave del equipo atomizador**

Se trata de un cabezal giratorio, análogo a los cabezales MICRONAIR utilizados en las aplicaciones aéreas de volúmenes ultra bajos, pero de menor tamaño. Consiste en un cilindro de

mallas metálicas que giran alrededor de un eje fijo (Foto 3). Este tambor de malla va unido a una armadura metálica que lo une a una manguera por la que circula una corriente de aire impulsada por un ventilador, accionado por un pequeño motor de dos tiempos y 5 HP de potencia en los atomizadores de mochila y de un motor de 4 tiempos y 7 HP en el equipo montado sobre Pick-up todo terreno.

En ambos casos el cabezal va provisto de 4 palas encastradas en un rodete que hace girar el tambor de malla al pasar la corriente de aire que viene proporcionada por un ventilador. Es-

Sección transversal de un cabezal MICRONAIR



3

## Productos y aplicación

Los tratamientos por parcheo contra la mosca del olivo se realizan en bandas, aplicando el caldo sobre dos filas de olivos consecutivas, o hilos, y dejando otras seis filas sin tratar.

La dosis media de aplicación con esta Técnica de Volúmenes Ultra Bajos, tanto en equipos de mochila como en equipos montados sobre todo terreno, es de 50 a 60 cc/olivo tratado, lo que supone un gasto de 5 l/ha tratada y, premisa indispensable, con la misma cantidad de materia activa aplicada por hectárea que en los tratamientos convencionales terrestres o en los aéreos.

En los tratamientos ecológicos se han utilizado feromonas sexuales y piretrinas naturales en la proporción siguiente:

<b>Agua</b>	<b>88 litros</b>
<b>Piretrinas naturales</b>	<b>10 litros</b>
<b>Feromonas sexuales</b>	<b>8 litros</b>

En cambio, en los tratamientos de parcelas no ecológicas, se han venido utilizando diversos insecticidas organofosforados y proteínas hidrolizables como cebo en la siguiente proporción:

<b>Agua</b>	<b>80 litros</b>
<b>Insecticida organofosforado</b>	<b>10 litros</b>
<b>Proteínas hidrolizables</b>	<b>10 litros</b>

No nos definimos sobre los insecticidas para ser utilizados, ya que los Servicios de Sanidad Vegetal de las distintas Comunidades Autónomas suelen tener distintos criterios en cuanto al insecticida a utilizar en función de las caracte-

rísticas climáticas y de la fauna útil o auxiliar existente en los olivares. Además, en estos momentos, se acaba de publicar una directiva de la UE que elimina algunos de los insecticidas que han venido utilizándose hasta la fecha y dando plazos para la no utilización de otros.

Los 100 litros de mezcla antedichos dan lugar al tratamiento de unos 2.000 olivos lo que supone la defensa de un número de olivos 4 veces mayor ya que se tratan 2 filas de cada 8, es decir, la cuarta parte del olivar.

A marco real de 7 x 7, el tratamiento de 2.000 olivos supone el tratamiento real de 10 hectáreas y, por tanto, la defensa de 40 ha. Si el marco es mayor, la superficie defendida será también mayor.

La capacidad del tanque de un equipo de aplicación MICRONAIR AU 8115 M (Foto 4), montado sobre Pick-up todo terreno es, justamente, de 100 litros. Es decir, con una sola carga, con este equipo se pueden defender 40 hectáreas en un olivar a marco de 7 x 7.



Equipo MICRONAIR AU 8115M montado sobre Pick up Todo Terreno

4

tas palas son regulables de manera que al cambiar su ángulo, el tambor gira más o menos deprisa según el ángulo de las palas sea menor o mayor. Cuanto más pequeño es el ángulo de las palas más rápida es la velocidad de rotación del cabezal y más pequeñas son las gotas, y viceversa.

El tamaño medio de las gotas producidas por un atomizador MICRONAIR viene dado por la velocidad de rotación del tambor. Éste gira impulsado por el efecto de la corriente de aire en las palas y su velocidad de rotación es función de la velocidad del aire en el interior de la manguera y del ángulo de las palas respecto a esa corriente de aire.

La velocidad de la corriente de aire en el interior de la manguera viene determinada por la velocidad de rotación de un ventilador accionado por la fuerza del motor que lo mueve.

El tubo de alimentación del caldo es exterior y va adosado a la manguera del aire. El líquido fluye por el vástago hueco central del cabezal y se descarga a través de una lámina deflectora que lo distribuye hacia las partes delantera y trasera del tambor. El líquido se fractura previamente en gotas relativamente gruesas al alcanzar un tubo difusor exterior al vástago central del cabezal y luego se atomiza completamente al ser lanzado por la fuerza centrífuga contra el tambor de malla rotatorio.

El caudal se controla mediante un dosificador graduado colocado en el paso del líquido de pulverización en los equipos MICRONAIR AU 8115 M montados sobre Pick-up, mientras que en los equipos de mochila, que no llevan esta unidad dosificadora, es necesario colocar un dosificador distinto

para cada dosis de aplicación en el tubo de alimentación, inmediatamente antes del filtro. Estos dosificadores se identifican con un número, del 1 al 5, de menor a mayor caudal, que nos permiten ajustar la dosis de aplicación en cada caso.

### Comparación con otros tratamientos

Vamos a comparar a continuación estos tratamientos a Volúmenes Ultra Bajos con los tratamientos clásicos por medios aéreos, o los usuales con cuba y pistola por medios terrestres. Hay algunas diferencias notables que es conveniente resaltar.

En los tratamientos terrestres realizados con la Técnica de Volúmenes Ultra Bajos todo el caldo, y por tanto, toda la materia activa y todo el cebo, quedan sobre el olivo al no existir goteo, ni deriva y aplicarse directamente sobre el olivo.

La proyección ortogonal de las copas de los olivos sobre el suelo ocupa un porcentaje del 25% al 30% de la superficie del olivar, dependiendo del marco de plantación y del tamaño de los olivos, pero es difícil que los olivos lleguen a ocupar la mitad del suelo. Por tanto, en los tratamientos aéreos sólo cae sobre los olivos un porcentaje análogo al de la proyección de las copas sobre el suelo, el resto, del 75% al 70% cae sobre el suelo y se pierde.

¡Comprobémoslo! En un olivar plantado a un marco real de 7 x 7 la proyección ortogonal de la copa de un oli-

vo ocupa unos 15 metros cuadrados de suelo y la densidad es de 200 olivos por hectárea, es decir, la superficie total ocupada por los olivos es de  $15 \times 200 = 3.000$  metros cuadrados, o sea, un 30%. Es decir, el 70% es suelo desnudo y el producto que cae en él se pierde.

En los tratamientos aéreos hay que tener también en cuenta la deriva que se produce al lanzarse el producto en el aire a 5 ó 6 metros de altura sobre el suelo, y no siempre en las condiciones atmosféricas idóneas, ni siguiendo los hilos de plantación.

Por otra parte, vamos a comparar los tratamientos realizados a volúmenes ultra bajos con los realizados por la mayor parte de los equipos convencionales a pistola:

- 1.- La dosis media empleada por los equipos MICRONAIR es de unos 50 cc por olivo. Los equipos convencionales a pistola, generalmente, lanzan algo más de 1 litro por olivo. Esto no significa que los olivos tratados con los equipos convencionales



**En los tratamientos terrestres realizados con la Técnica de Volúmenes Ultra Bajos toda la materia activa y todo el cebo quedan sobre el olivo al no existir goteo, ni deriva**

Olivar

**messenger®**

## FITOESTIMULADOR

**En el siglo XXI...  
un producto del siglo XXI !!!**



- **Proteína NATURAL que promueve las reacciones innatas de la plantas para protegerse, desarrollarse y regular su salud.**
- **Consigue que todas las funciones vitales del ciclo biológico de las plantas actúen a PLENO RENDIMIENTO.**
- **Categoría A, compatible con abejas y SIN PLAZO DE SEGURIDAD.**
- **No es persistente ni se acumula en el medio ambiente.**
- **Ideal para incluir en los planes de lucha integrada y lucha biológica.**
- **Para TODO TIPO DE CULTIVOS (arroz, cítricos, frutales, hortalizas, olivo, etc.).**

**MEJORES COSECHAS Y DE MÁS CALIDAD, HACE QUE LOS CULTIVOS SEAN MÁS RENTABLES ECONÓMICAMENTE**

**ORTOQUEL**

ORTOQUEL, S.L.  
Rda. Gral. Mitre, 145 - 08022 - BARCELONA  
Telf.: 93 253 17 90 - e.mail: ortoquel@impu.e.telefonica.net

Inscrito en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios, con el nº 23.749/14  
® = Producto y marca registrada de PLANT HEALTH CARE Ltd. (UK)

queden mejor tratados, sino todo lo contrario. El caldo lanzado por los equipos convencionales, de muy baja concentración, se pierde en su mayor parte por goteo y escorrentía de las hojas y va al suelo en lugar de mantenerse en el follaje.

No hay más que fijarse en que las hojas del olivo, en lugar de quedar cubiertas por pequeñas gotas de caldo, como pasa con las aplicaciones de volúmenes ultra bajos, escurren y gotean y el caldo forma una mancha en el ápice de las hojas y el resto queda lavado. Ésto supone la pérdida de buena parte del producto aplicado que termina en el suelo y no surte el efecto biológico buscado. Ésto supone, además, pérdida de dinero y contaminación innecesaria.

En cambio, los equipos de aplicación de volúmenes ultra bajos dejan todo el producto sobre el follaje del olivo al no existir goteo ni deriva y la concentración del caldo que lanzan es mucho mayor, por lo que el efecto biológico es también mayor.

2.- Los equipos convencionales, con dosis de aplicación mucho mayores, aunque también con una capacidad de carga mucho mayor, tienen gastos de caldo elevados. Si consideramos una cuba de 1.500 litros de capacidad y un gasto aproximado de 1 litro por olivo (1.500 cc) sólo puede tratar unos 1.500 olivos por carga. Una vez realizado este trabajo tiene que ir al punto de agua más cercano para repostar agua y hacer una nueva mezcla. Una cuba de esta capacidad necesita cerca de una hora para repostar y hacer el camino de ida y vuelta al tajo, lo cual no le permite repostar más que 4 ó 5 veces en una jornada, dependiendo, desde luego, de la proximidad del tajo al punto de agua.

En cambio, los equipos de aplicación MICRONAIR AU 8115 M, montados sobre todo terreno, sólo necesitan cargar al comenzar la jornada y no pierden tiempo en repostar. Al lanzar una media de 50 cc por olivo, el depósito de 100 litros permite el tratamiento de 2.000 olivos sin tener que llenar otra vez el depósito. Además, en la caja del todo terreno que transporta el equipo se llevan productos y agua para mezclar otras 4 ó 5 cargas de 100 litros lo que hace innecesario repostar durante la jornada. Ésto supone el tratamiento de

## Zonas de actuación

**Madrid**, en los términos municipales de Estremera, Brea de Tajo, Tielmes, Carabaña, Villacornejos y Orusco.

**Albacete**: Sierra de Alcaraz, en los términos de Bienservida, Salobre, Villapalacios, Povedilla y Alcaraz.

**Jaén**: Sierra de Segura, Torres de Albánchez, Génave, Hornos de Segura, Peñolite. En la Sierra de Cazorla, La Iruela, Belerda, Cazorla, Quesada y Peal de Becerro. En Sierra Mágina, Cambil y Huelma, en Torre del Campo y Jaén.

**Córdoba**, en Obejo, Pedroches, Pozoblanco, Villanueva de Córdoba y Baena.

**Granada**, en el Valle de Lecrín, Pino del Valle y otros, Lanjarón, Órgiva, y en la sierra de las Alpujarras, Ujíjar, y en Castril y Huéscar.

**Sevilla**, en la Sierra Norte y en los términos Municipales de Alánís, Cazalla y Constantina.

Hasta la fecha se llevan tratadas más de 200.000 ha de olivar con esta técnica de Volúmenes Ultra Bajos.

8.000 a 10.000 olivos en la jornada sin tiempos muertos, lo que supone el tratamiento real de 50 a 60 hectáreas y, por tanto, la defensa de 200 a 240 hectáreas diarias.

3.- Hay otro factor a tener en cuenta. La velocidad de desplazamiento de un tractor en el trabajo es mucho menor que la de un vehículo todo terreno. Además, éste tiene más maniobrabilidad y agilidad en el trabajo. Ésto se traduce en un rendimiento mucho mayor del equipo montado sobre todo terreno.

Por otra parte, el equipo AU 8115 M va accionado desde la cabina del todo terreno y va tratando olivo a olivo, sin pérdidas de tiempo, mientras marcha. También hay otro dispositivo mediante rayos láser que va cortando y abriendo el paso del producto automáticamente entre los olivos mientras se desplaza.

## Campañas y sus resultados

Las fechas de los tratamientos contra la mosca del olivo son señaladas siempre por los técnicos correspondientes de las ATRÍAS (Agrupación para el Tratamiento Integrado en Agricultura) de la zona siguiendo los criterios habituales, es decir, cuando las capturas de las trampas superan el umbral de tolerancia, establecido, en general, en tres moscas por trampa y día.



Equipo MICRONAIR AU 8000, de mochila

# ASPID<sup>®</sup> 50 WP

EL INSECTICIDA MÁS COMPLETO PARA EL OLIVO

Prays

Cochinillas

Glifodes

Mosca

Euzophera

ADMITIDO  
EN PRODUCCION  
INTEGRADA

La mosca del olivo aparece primeramente en las zonas más altas y más frescas, difundiéndose a partir de aquí hacia las zonas más cálidas y de menor altitud. Generalmente el primer pase se inicia en la segunda quincena de julio y se termina en la segunda quincena de agosto. El segundo pase se suele realizar entre la segunda quincena de septiembre y finales de octubre o primeros de noviembre. No obstante, sólo excepcionalmente, fue necesario dar un tercer pase.

En estas ocasiones, el segundo pase suele adelantarse al superarse el umbral de tolerancia de tres moscas/trampa/día y el tercer pase ha de terminarse tantos días antes de que comience la recogida de la aceituna como días marque el plazo de seguridad del insecticida utilizado.

En las zonas llanas se utilizaron equipos AU 8115 M, montados sobre todo terreno. En las zonas de sierra y abruptas, o con dificultades de movimiento para los todo terreno, o en parcelas que integran un mosaico de parcelas ecológicas y convencionales de algunas zonas, se utilizaron los equipos de mochila AU 8000 (Fo-

to 5). En todos los casos se utilizaron tamaños de gota media de 200 micras de diámetro VMD.

En muchas zonas, aunque abruptas, pero cruzadas por bastantes caminos y con superficies transitables más o menos grandes, se han empleado simultáneamente ambos equipos, todo terreno y mochilas. Estas últimas para completar rincones más o menos extensos en los que la transitabilidad para vehículos era reducida.



### La velocidad de desplazamiento de un tractor en el trabajo es mucho menor que la de un vehículo todo terreno

Los resultados obtenidos en todas las campañas realizadas con equipos de aplicación de volúmenes ultra bajos han sido buenos. Prueba de ello es que sólo en contadas ocasiones ha sido necesario dar tres pases y, en cambio, en bastantes ocasiones el problema se resolvió con un solo pase.

Como consecuencia, los tratamientos con estos equipos de aplicación a volúmenes ultra bajos resultan a unos precios muy competitivos para el agricultor. En las campañas realizadas hasta ahora por nosotros los costes de los tratamientos para el agricultor han sido casi siempre inferiores a 4 euros/h para los equipos montados sobre todo terreno, es decir, en olivares transitables para este tipo de vehículos. Este coste depende, fundamentalmente, del marco de plantación y de la transitabilidad del terreno.

En terrenos abruptos es necesario utilizar mochilas y su coste es muy variable en función de la transitabilidad del terreno para los obreros que realizan el trabajo y del coste de los jornales en la zona. A estos trabajadores se les exige el Carnet de Manipuladores de Productos Fitosanitarios en su nivel Básico, por lo que son difíciles de encontrar en las zonas de trabajo y su salario, indudablemente, ha de ser superior al de un obrero no especializado.

No obstante, el coste del tratamiento de una hectárea de olivar, en terreno no transitable para vehículos todo terreno, no suele superar los 6 euros.

Si a esto añadimos la eficacia de los

tratamientos, nos daremos cuenta de que esta nueva técnica, avalada por más de 200.000 hectáreas de olivar tratadas hasta la fecha, es una magnífica herramienta de trabajo para realizar el tratamiento por parcheo contra la mosca del olivo, incluso para oliveros que suelen hacerlo por sí mismos con sus propios medios.

### Otras aplicaciones

Dentro del sector olivarero existen otras aplicaciones contra plagas como el *Prays citri*, y *Gliphodes*, sobre las cuales hemos realizado tratamientos con muy buenos resultados.

También hemos aplicado la misma técnica a la mosca de la fruta, *Ceratitis capitata*, sobre cítricos, frutales de hueso como melocotoneros y nectarinas y frutales de pepita como perales. En plantaciones de cítricos también hemos realizado tratamientos totales, sobre todo el árbol, que se han mostrado muy eficaces

Con equipos de mochila AU 8000 y dosis de aplicación mayores que las utilizadas en los cultivos anteriores (60 a 80 l/ha de caldo), empleando Imidacloprid a dosificaciones muy bajas, hemos erradicado el escarabajo de la patata, *Leptinotarsa decemlineata* de la isla de Ibiza después de tres años de actuación, (2002 hasta el año 2005).

A partir de este año no se han encontrado formas biológicas vivas de este insecto a pesar de las intensas prospecciones que se vienen realizando desde entonces hasta la fecha. Este tema podrá ser objeto de otro artículo en la revista Agricultura en un próximo número, en el que detallaremos las técnicas utilizadas, el *modus operandi* y los resultados obtenidos cada año de actuación.

Otro campo de actuación importante es la lucha contra la langosta en que esta técnica tiene prácticamente monopolizados los tratamientos por su economía y efectividad, fundamentalmente contra la langosta marroquí, *Locustotaurus maroccanus* y, a veces, contra la langosta italiana, *Calliptamus italicus*.

Contra estas plagas hemos tratando unas 50.000 ha. en los últimos tres años en las Provincias de Salamanca, Albacete, Toledo, Almería y Granada. Con anterioridad a estas fechas hemos realizado también tratamientos en las Provincias extremeñas de Cáceres y Badajoz, especialmente en la Comarca de La Serena. •

## Costes

Dadas las características de los tratamientos terrestres con volúmenes ultra bajos, que hemos comentado a lo largo de este artículo su coste es muy reducido. Recordemos los factores que hacen estos tratamientos tan económicos.

- 1) Se aplican dosis muy bajas. Contra la mosca del olivo por parcheo sólo es necesario aplicar 50 cc de caldo por olivo
- 2) Se puede trabajar durante toda la jornada sin necesidad de repostar producto, agua ni carburante eliminando todos los tiempos muertos
- 3) El vehículo todo terreno es más rápido que los tractores y, por tanto, hacen mucho más trabajo por hora
- 4) No se desperdicia producto como con los equipos convencionales por lo que el gasto es menor y, al estar el caldo más concentrado, el efecto es más duradero y la eficacia es mayor
- 5) Como consecuencia de su efectividad son necesarios menos pases para mantener las poblaciones de mosca por debajo del umbral de tolerancia de 3 moscas/trampa/día
- 6) Los gastos de amortización de los equipos son más bajos que los de los equipos convencionales