

**Campaña en la  
Sierra de Segura  
Génave, Jaén.**



**Tratamientos terrestres con la técnica  
de volúmenes ultra bajos  
contra la MOSCA del OLIVO**

**Por: Fernando Robredo Junco\* y José Marcos Cardenoso Herrero\***

**INTRODUCCIÓN**

La mosca del olivo, *Batrocera oleae* Gmel., es una plaga endémica en los olivares de las estribaciones de la Sierra de Segura donde causa graves pérdidas al reducir notablemente la cosecha e incidir en la calidad de los magníficos aceites que se producen en la zona.

En algunos términos de esta zona han surgido durante los últimos años varias cooperativas de olivareros dedicadas a la producción de aceites ecológicos de gran calidad. Los olivares ecológicos tienen unos sistemas de cultivo distintos a los utilizados convencionalmente en los demás olivares y, por tanto, los tratamientos químicos contra las diversas plagas y enfermedades son también distintos.

Los frutos ecológicos, tanto aceitunas como otros frutos, no pueden ser tratados con plaguicidas convencionales y en los análisis foliares o de frutos, efectuados rutinariamente por los Organismos oficiales o Consejos Reguladores, no pueden aparecer trazas de plaguicidas. Por esta

razón, los productos a utilizar en ellos son muy especiales y han de estar autorizados expresamente para ellos. En los olivares ecológicos los tratamientos químicos contra la mosca del olivo se hacen a base de feromonas sexuales y Piretrinas naturales.

Estos olivares ecológicos, aunque en conjunto suman superficies importantes, individualmente están situados de forma aleatoria formando un mosaico dentro de la masa de olivar, lo que impide el tratamiento aéreo de las zonas en que existen olivares ecológicos.

Las avionetas de fumigación, al volar a velocidades próximas a los 160 Km/hora no pueden localizar a tiempo las parcelas ecológicas que encuentren en su trayectoria al realizar las pasadas de aplicación por muy bien señaladas que estén y, mucho menos, cortar el paso del producto para no lanzarlo en el interior de dichas parcelas. Además, la deriva del producto lanzado a la altura de vuelo por encima de las copas de los olivos se desplaza a distancias imprevisibles por lo que no se puede tener nunca la certeza, ni garantizar, que los olivares ecológicos no serán alcanzados en los tratamientos aéreos por productos no autorizados.

Ante estas premisas ha sido necesario poner a punto una nueva técnica de aplicación terrestre que permita realizar los tratamientos contra la mosca del olivo en ambos tipos de olivares, ecológicos y convencionales, sin tener problemas de deriva y con un coste aceptable para la economía del olivar obviando los problemas de los tratamientos aéreos.

Nuestra experiencia en tratamientos a Volúmenes Ultra Bajos, tanto aéreos como terrestres, nos animó a estudiar la posibilidad de aplicar esta técnica en el olivar. En 1998 realizamos una campaña experimental de 2000 ha contra la mosca del olivo en varios Términos Municipales de la Provincia de Madrid (Tielmes, Cienpozuelos, Fuentidueña de Tajo, Villabilla, Orusco), después de realizar numerosos ensayos de viabilidad y eficacia contra ésta y otras plagas como el Prays y el Glifodes, con muy buenos resultados.

**TÉCNICA Y EQUIPOS**

La Técnica de aplicación de Volúmenes Ultra Bajos consiste en la aplicación de

(\*) Ingenieros de SILVÁTICA, S.A.



A la izquierda: Parte de la zona tratada contra la mosca del olivo en la Sierra de Génave.

En la página anterior: Tratando olivos con la técnica de Volúmenes Ultra Bajos con un equipo atomizador AU 8000, de mochila

volúmenes de caldo inferiores a 5 l/ha en aplicaciones aéreas e inferiores a 12 - 15 l/ha en las aplicaciones con equipos terrestres. Esta técnica se basa en el principio de que cuanto más pequeñas sean las gotas, más pequeña es la dosis de aplicación, o caldo que tenemos que aplicar, para obtener el mismo número de gotas por unidad de superficie, es decir, para obtener el mismo recubrimiento o cobertura.

Las aplicaciones terrestres de productos fitosanitarios se realizan actualmente mediante equipos que lanzan grandes cantidades de caldo por hectárea y, en este caso, por olivo. La dosis de aplicación más utilizada con los equipos convencionales y que podemos considerar media, está alrededor de 1,5 litros por olivo aunque, en la práctica, se lanzan 4 y 5 litros por olivo en los tratamientos contra el repilo y otras plagas y enfermedades. 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 echemos a un olivo, éste no va a retener más de lo que su follaje puede retener, que es una cantidad relativamente pequeña.

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

Sin embargo, con esta técnica no se desperdicia producto, todo queda en el follaje del árbol y no se contaminan el suelo ni el aire. Además, se economiza producto y tiempo de aplicación y, por tanto, se ahorra dinero. El tratamiento resulta mucho más barato al gastar menos producto y al emplear menos tiempo en aplicarlo.

Para aplicar esta técnica podemos utilizar dos tipos de equipos, aunque ambos están basados en el mismo principio. Uno está indicado en el caso de terrenos llanos o suavemente ondulados y puede utilizarse montado en un vehículo todo terreno o tractor. Se trata del equipo MICRONAIR AU 8115. El otro, MICRONAIR AU 8000, de mochila, se utiliza en terreno abrupto de sierra con pendientes importantes donde no pueda transitar un vehículo todo terreno. Los dos equipos tienen un rendimiento excelente y son los más indicados para tratar la mosca del olivo mediante parcheo.

Ambos equipos difieren en el tamaño del depósito y en detalles secundarios, aunque importantes, pero el fundamento técnico es el mismo. En el equipo de mochila el producto cae por su propio peso, aunque puede llevar una bomba opcional para aumentar el caudal, mientras que en el equipo montado sobre todo terreno es necesaria una bomba que impulse el caldo al cabezal. Esta pieza, el cabezal, es el fundamento técnico de la aplicación de volúmenes ultra bajos y es igual en ambos equipos.

Se trata de un cabezal rotatorio análogo a los cabezales MICRONAIR utilizados en las aplicaciones aéreas de volúmenes ultra bajos, pero de menor tamaño. Consiste en un cilindro de malla metálica que gira alrededor de un eje fijo. Este tambor de malla va unido a una armadura metálica que lo une a una manguera por la cual circula una corriente de aire impulsado por un ventilador accionado por un pequeño motor de 2 tiempos y 5 HP de

potencia. El AU 8115 lleva un motor de 4 tiempos y 7 HP.

La fuerza para mover el tambor la produce dicha corriente de aire al actuar sobre un molinete de 4 palas encastradas en un rodete que hace girar el tambor. El ángulo de las palas es ajustable y se utiliza para fijar la velocidad de giro del tambor.

El tubo de alimentación del producto 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 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 colocado en el paso del líquido de pulverización. Los cambios de caudal se consiguen en el atomizador MICRONAIR AU 8115 al variar el paso del líquido mediante un dosificador graduado. En los equipos de mochila MICRONAIR AU 8000, que no llevan esta Unidad Dosificadora, es necesario colocar un dosificador para cada dosis de aplicación en el tubo de alimentación, inmediatamente antes del filtro. Estos dosificadores se identifican con un número que se corresponde con el caudal buscado y que permite ajustar la dosis de aplicación en cada caso.

El tamaño medio de gotas producido 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 del aire en el interior de la manguera viene determinada por la velocidad de rotación del ventilador y, por tanto, por la fuerza aplicada al motor que lo mueve. Cuánto más pequeño es el ángulo de las palas más rápida es la velocidad de rotación del cabezal y más pequeño es el diámetro de las gotas, y viceversa.

## PRODUCTOS Y APLICACIÓN

Los tratamientos contra la mosca del olivo se realizaron en bandas, aplicando los productos sobre dos filas consecutivas de olivos y dejando otras seis filas sin tratar, de forma análoga a como se realizan

los tratamientos aéreos. Este método se utilizó tanto en los tratamientos ecológicos como en los convencionales.

En ambos casos, la dosis media de aplicación fue de 50 cc por olivo tratado, lo que supone 5 litros por hectárea tratada con un marco real de 10 m x 10 m y las cantidades de materia activa por olivo las mismas que en los tratamientos aéreos, lo que supone el mismo gasto de caldo y de productos por hectárea en ambos tratamientos.

Sin embargo, en los tratamientos terrestres realizados por nosotros todo el producto y la materia activa aplicada queda en el olivo al no existir deriva ni goteo y aplicarse directamente al olivo, mientras que en los tratamientos aéreos solo cae sobre los olivos, teóricamente, el 25% del caldo lanzado, que es la proporción existente entre la proyección ortogonal de las copas y la superficie total del suelo. Además, hay que tener en cuenta la gran pérdida de producto que se produce por deriva al lanzarse el producto en el aire desde alturas superiores a los 4 ó 5 metros sobre el suelo y no siempre en las condiciones atmosféricas idóneas, ni siguiendo los hilos de plantación.

Si suponemos que los olivos están plantados a marco real de 10 m x 10 m y que el olivo medio tiene una proyección total de copa de 5 m x 5 m, cada copa cubre una superficie de 25 metros cuadrados, es decir, los 100 olivos por hectárea cubren una superficie de 2500 metros cuadrados. El resto de la superficie, 7500 metros cuadrados, es suelo. Por lo tanto, el 75% del producto lanzado en óptimas condiciones por avión se pierde, a diferencia de los tratamientos terrestres ULV en que todo el producto queda sobre el olivo al no perderse nada, ni por goteo ni por deriva, y aplicarse directamente sobre el árbol.

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

Agua .....	88 litros
Piretrinas naturales .....	10 litros
Feromona sexual .....	2 litros

Estos 100 litros de mezcla permiten el tratamiento de 2000 olivos, lo que supone la defensa de una superficie 4 veces mayor ya que se trata solamente la cuarta parte de la superficie de olivar (2 hilos sí y 6 no, o sea, 2 hilos de cada 8). A marco real de 10 m x 10 m el tratamiento de 2000 olivos supone la defensa de 80 hectáreas de olivar contra la mosca, con una sola carga de caldo.

En los tratamientos convencionales la proporción de productos en el caldo es :

Agua .....	82 litros
Dimetoato 40% .....	10 litros
Proteínas hidrolizables .....	8 litros

con rendimientos análogos a los antes citados para los tratamientos ecológicos.

## CAMPAÑA Y SUS RESULTADOS

Las fechas de los tratamientos fueron señaladas por los técnicos correspondientes a la ATRIA de la zona siguiendo los criterios habituales, es decir, cuando las capturas en las trampas superaban el umbral de tolerancia de 3 moscas/trampa/día

En la Sierra de Génave el primer pase contra la mosca del olivo se inició el día 28 de Julio y se terminó el 20 de Agosto. El segundo pase se realizó entre el 21 de Septiembre y el 30 de Octubre. En la zona llana se realizó entre el 2 y el 8 de Noviembre.

La mosca del olivo aparece primeramente en las zonas más altas y más frescas difundiendo a partir de aquí hacia las zonas más calidas y de menor altitud. En nuestro caso sólo fueron necesarios dos tratamientos en la zona de Sierra y uno en el llano. En la zona de Sierra se utilizaron equipos MICRONAIR AU 8115 montados sobre tractor oruga y equipos

superaron el umbral de tolerancia durante unos pocos días.

En cambio, en el vecino Término de Villarrodrigo, tratado mediante avionetas, fue necesario dar 4 pases manteniéndose siempre los umbrales de población por encima de los de Génave.

## COMPARACIÓN CON OTROS TRATAMIENTOS TERRESTRES

Si comparamos estos tratamientos terrestres ULV con los tratamientos acostumbrados con cuba y pistolas, o con cuba y atomizadores, veremos que hay diferencias notables que conviene resaltar.

1.- La dosis media de aplicación empleada con los equipos MICRONAIR AU 8115 y AU 8000 son de 50 c.c. por olivo mientras que los equipos con pistola y/o con atomizadores lanzan unos 1500 c.c. de caldo por olivo.

Esto no significa que los olivos tratados con estos equipos estén mejor trata-



Atomizador Micronair AU 8115 montado sobre Nissan Pick-up Todo Terreno tratando olivos con la Técnica ULV.

AU 8000 de mochila. En las zonas llanas se utilizaron el AU 8115 montado sobre un vehículo todo terreno Nissan Pick up y mochilas para parte de las parcelas ecológicas que integran el mosaico de parcelas convencionales y ecológicas que constituyen la zona.

El diámetro medio de gota aplicado en estos tratamientos fue proxímadamente de 200 micras VMD.

Sólo fue necesario dar dos pases en la zona de Sierra como consecuencia de los buenos resultados obtenidos en el primer pase. Una vez terminado el primer pase hubo que esperar un mes completo, desde el 20 de Agosto hasta el 21 de Septiembre, para superar, por muy escaso margen, el umbral de 3 moscas/trampa/día.

En el segundo pase los umbrales fueron manteniéndose por debajo del umbral de tolerancia durante casi todo el periodo en la zona llana, tanto en los olivares ecológicos como en los convencionales. En esta zona llana sólo fue necesario dar un pase y ello con capturas que escasamente

dos que los que aplican sólo 50 c.c. por olivo (30 veces menos) sino todo lo contrario, porque éstos dejan sobre el olivo todo el producto, al no existir deriva ni goteo. En cambio, el caldo lanzado por los equipos terrestres convencionales tiene una concentración mucho menor de materias activas y la mayor parte del líquido se pierde 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, muestran una mancha gruesa en el ápice de la hoja y el resto queda lavado. Esto supone la pérdida de gran parte del producto aplicado que termina en el suelo y no surte el efecto biológico buscado.

2.- Al lanzar una media de 50 c.c. por olivo con los equipos ULV, el depósito de 100 litros de los equipos MICRONAIR AU 8115 permite el tratamiento de 2000 olivos sin tener que volver a llenar el depósito. Además, en la caja del Todo Terreno que transporta la máquina, se pueden llevar



productos y agua para mezclar otras 4 ó 5 cargas de 100 litros sin tener que ir a buscar agua a la fuente de suministro. Esto supone el tratamiento de 8000 a 10000 olivos sin recargar el depósito ni perder tiempo en ir y volver a cargar agua, es decir, sin tiempos muertos.

En cambio, los equipos basados en cubas, 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 1500 litros de capacidad y un gasto aproximado de 1,5 litros por olivo (1500 c.c.) sólo puede tratar unos 1000 olivos por carga. Esto hace que el tiempo perdido en ir, cargar agua y volver, encarezca la operación. Una cuba de esta capacidad necesita ir de 8 ó 10 veces a cargar agua durante una jornada de trabajo mientras que el equipo de tratamientos a volúmenes ultra bajos sólo necesita cargar agua y productos una sola vez, al inicio de la jornada. Esto reduce indudablemente los costos de aplicación con los equipos MICRONAIR.

## CONCLUSIONES

1) Los equipos terrestres de aplicación de volúmenes ultra bajos parecen ser más

efectivos contra la mosca del olivo que los tratamientos aéreos dada la eficacia conseguida en el Término de Génave (terrestre ULV), con dos pases y en Villarodrigo (aéreo) con 4 pases en el mismo periodo de tiempo, manteniéndose siempre los índices de población de mosca en Villarodrigo por encima de los de Génave.

2) Los tratamientos terrestres ULV permiten la aplicación de dosis tan bajas como 50 cc por olivo con el método de parcheo.

3) Los equipos MICRONAIR AU 8115 montados sobre Pick up todo terreno permiten tratar durante todo el día sin tener que ir a repostar agua, evitando los tiempos muertos. Además, el Todo Terreno es más rápido que un tractor y proporciona rendimientos excepcionales; unos 30 olivos por cada olivo tratado con cuba.

Los equipos MICRONAIR AU 8000 de mochila, a igualdad de capacidad de depósito, tratan más olivos que cualquier otra mochila con la misma carga.

4) Los equipos MICRONAIR no desperdician ni una sola gota de caldo ni de producto al aplicarlo directamente al olivo. Las hojas quedan cubiertas completamente de pequeñas gotas y el caldo no escurre ni gotea. Esto supone un ahorro notable de producto, además de evitar la contami-

nación del suelo y del medio ambiente y de maximizar el efecto biológico que se busca con el tratamiento.

5) Los costes de los tratamientos terrestres se minimizan con esta técnica por las razones antes comentadas:

a) Todo el producto aplicado queda sobre la planta y no se pierde por goteo ni por deriva.

b) No existen prácticamente tiempos muertos como consecuencia de las pequeñas dosis de aplicación que permiten trabajar toda la jornada sin ir a buscar agua.

c) Los vehículos T.T. son más rápidos que los tractores de cadenas y, por eso, tratan más olivos en el mismo tiempo. Además su costo horario es menor.

d) Las pequeñas dosis de aplicación permiten el tratamiento de 20 ó 30 olivos por cada olivo tratado con los equipos convencionales de cuba o mochila.

e) Son necesarios menos pases. En Génave sólo se dieron dos pases mientras que en Villarodrigo, colindante con Génave, hubo que dar 4 pases por avión para mantener los índices de población residual a niveles análogos o algo mayores.

f) Los gastos de amortización de los equipos MICRONAIR son más bajos que los de los equipos de cuba al ser menor su coste de adquisición.



## Librería Agrícola

### ENVÍOS A TODA ESPAÑA

La primera en temas agrarios: Agricultura, ganadería, veterinaria, ecología... Agencia de la Fao y el Min. de Agricultura. Fundada en 1918.

Fernando VI, 2 - 28004 Madrid  
Teléfs.: 91 319 09 40 - 91 319 13 79  
Fax: 91 308 40 57

## VIVEROS ARAGÓN

### Nombre registrado

Frutales. Ornamentales. Semillas.  
Fitosanitarios. BAYER

Teléfs.: 42 80 70 y 43 01 47  
BINÉFAR (Huesca)

## ABASOL

### Ingeniería de Sistemas Energéticos, S.L.

Diseño e Instalación de Proyectos de Energía Solar (Térmica y Fotovoltaica) y Energías Alternativas. Especialistas en aplicaciones agrícolas y ganaderas. Electrificación y Bombeos de Agua.

C/. Cerro Blanco, 16 post. 28026 Madrid  
Teléf. y Fax: 91 469 32 10  
E-mail: abaso@teleline.es

## LIBRERÍA NICOLÁS MOYA

Fundada en 1862

Libros de Agricultura, Ganadería y Veterinaria.

Carretas, 29. 28012 Madrid.  
Teléf. 91 522 52 94

## VIVEROS BARBA

Especialidad en plantones de olivos obtenidos por nebulización.

41566 PEDRERA (Sevilla)  
Teléf.: 954 81 90 86

## INCUBADORAS

De pequeña y mediana capacidad

30 modelos distintos. Modelos especiales para Avicultura artística. Modelos especiales para granja de avestruces

MASALLES COMERCIAL, S.A.  
Balmes, 25 - 08291 Ripollet (Barcelona)  
Teléf.: 93 580 41 93. Fax: 93 580 97 55

## VENDO

### GRANJA CUNÍCULA

Nave de 1.000 m<sup>2</sup>

Otra nave auxiliar de 100 m<sup>2</sup>  
Construida en terreno de 4.000 m<sup>2</sup>  
Cerrado perimetralmente con malla metálica  
990 jaulas - Silo pienso de 14 m<sup>3</sup>

Contactar de 9 a 11 noche  
Teléf.: 91 447 79 72 (Sr. Huete)

## VIVEROS VALSECO

### Planta forestal autóctona

Paraje de Valseco, s/n. 19144  
Moratilla de los Meleros (Guadalajara)  
Teléf.: 949 82 60 27. Móvil: 670 03 40 43

Oficina en Madrid: P.º de la Habana, 200  
Teléf. y Fax: 91 350 11 32

## SILVÁTICA

### Tratamientos fitosanitarios

Fuentecilla, 11  
28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)