

# OLIVARES EN REGADIO

## Sistemas de cultivos y utilización de herbicidas

por: Miguel Pastor\*; Juan Castro\* y Milagros Saavedra\*\*

### INTRODUCCION

Aunque tradicionalmente se ha labrado el olivar, desde el punto de vista técnico, cada vez está más en entredicho este sistema de cultivo. Trabajos de investigación realizados en los últimos 15 años ponen de manifiesto que el laboreo no es el sistema óptimo de cultivo, ya que en multitud de ensayos realizados en Andalucía, sistemas como el *no-laboreo* o el *mínimo laboreo* (1 ó 2 labores superficiales anuales), en los que el control de malas hierbas se encomienda a los herbicidas, han proporcionado una mayor producción que el laboreo tradicional (Pastor, 1991). Solamente en algunos tipos de suelo puede ser más recomendable el laboreo (Aguilar y col., 1995), recomendándose en este caso las labores muy superficiales.

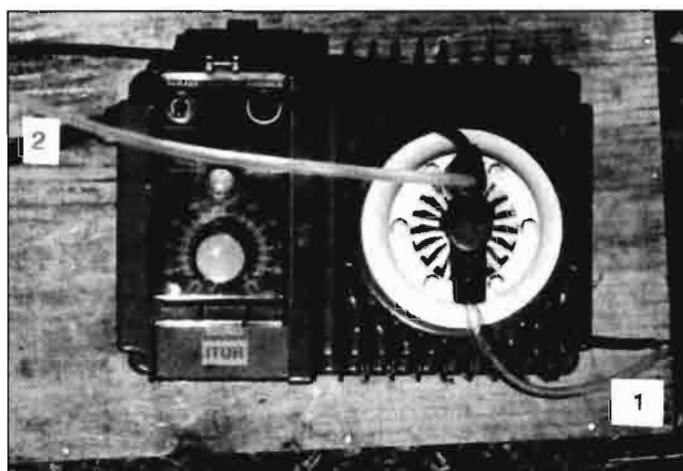
Desde el punto de vista de *conservación del suelo*, la comunidad científica mundial admite que el laboreo es el sistema de cultivo que genera mayores pérdidas de suelo por erosión, mientras que los sistemas sin laboreo reducen globalmente las pérdidas de suelo. Sin embargo, la solución más eficaz para luchar contra la erosión es cubrir el suelo, manteniendo sobre la superficie del terreno una cubierta vegetal viva o los restos vegetales, una vez que se ha realizado la siega de la cubierta al principio de la primavera, lo que evita la competencia por el agua con el olivo. Ensayos realizados han demostrado igualmente que si el manejo de la cubierta es correcto en cuanto a fertilización y fecha de siega, no se ocasionarán pérdidas de producción al olivar (Pastor y col., 1996), incluso en olivares de secano.

Por otro lado, el laboreo no es el sistema que resulta más económico al olivarero, ya que si se realiza una valoración exacta de todos los costes imputables a las labores, especialmente altos durante las primaveras lluviosas, este sistema tradicional

Dirección General de Investigación Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía: (\*) Departamento de Olivicultura, (\*\*) Departamento de Protección Vegetal.

### BOMBA DOSIFICADORA AUTOASPIRANTE

- 1.-Tubo de aspiración
- 2.-Tubo de inyección en red de riego.



genera unos mayores costes que los sistemas de laboreo reducido o que el no-laboreo, en los que los herbicidas muestran una mayor eficacia en el control de las malas hierbas que las labores continuadas.

Los aumentos de producción que proporcionan los sistemas de mínimo o nulo laboreo son imputables fundamentalmente a un aumento en la eficiencia en el uso del agua de lluvia.

La primavera es la época del año en la que las labores son menos oportunas. En esta época se produce la máxima actividad vegetativa, ya que las disponibilidades de agua en el suelo son abundantes y las temperaturas permiten una máxima actividad vegetativa. En primavera las labores pueden aumentar la evaporación de agua desde el suelo, por lo que la ausencia de labores, si las hierbas están controladas, puede poner a disposición del cultivo importantes cantidades de agua. Por otro lado, las labores rompen las raíces de los árboles, lo que puede ocasionar un desequilibrio en la relación funcional hoja/raíz, que puede traducirse en una parada vegetativa hasta que se reestablezca de nuevo el equilibrio, lo que junto con la pérdida de agua por evaporación puede repercutir negativamente en el crecimiento de los brotes, así como en el cuajado y crecimiento

de los frutos, pudiendo traducirse en considerables pérdidas de producción (Pastor, 1990).

Los sistemas de cultivo al modificar las propiedades físicas del suelo (conductividad térmica fundamentalmente) pueden influir igualmente sobre el régimen de temperaturas de la plantación, tanto en las del suelo como en las del aire (Pastor, 1990; Pastor y col., 1996), lo que indudablemente puede influir en la fenología del olivo y finalmente también en la producción.

### UN ENSAYO DE SISTEMAS DE CULTIVO EN OLIVARES CON RIEGO POR GOTEO

En el olivar de riego el planteamiento del manejo del suelo podría ser diferente al del olivar de secano, ya que el agua, y especialmente cuando con el riego se cubren las necesidades del cultivo, ya no debería ser el factor limitante de la producción.

Desgraciadamente no todos los olivares de riego reciben aportaciones adecuadas de agua, sino que en la mayoría de los casos se trata de riegos muy deficitarios, por lo que los árboles pueden sufrir **déficit hídrico** en determinados momentos. En esta situación el planteamiento para la correcta elección del sistema de cultivo pue-

# OLIVAR Y ACEITE DE OLIVA

de ser similar al del secano, ya que la reserva de agua en el suelo puede cubrir, también en este caso, una parte importante de la demanda anual del cultivo, por lo que cualquier ahorro de agua repercutirá positivamente en la producción.

Tratando de verificar esta hipótesis, en 1985 se planteó en Puente Genil (Córdoba) un ensayo de sistemas de cultivo en olivar de riego goteo en el que se compararon tres sistemas: **laboreo, no-laboreo, y mínimo laboreo**. Se trata de un olivar adulto con más de 20 años de edad plantado con marco 7,8 x 4,5 m (285 olivos/ha), y que vegeta en un suelo bastante llano. Cada fila de árboles estaba equipada con una tubería de PE portadora de dos emisores auto-compensantes de 4 l/h por olivo. Se regó en el período marzo-octubre, y la dotación anual fue de 1.500 m<sup>3</sup>/ha. Las producciones de aceitunas se controlaron durante el período 1987 a 1993, ambos inclusive.

En el sistema de **laboreo**, los olivos fueron labrados de forma convencional a lo largo de la calle ancha, y durante todo el año, dejándose una estrecha banda sin labrar, de 1 metro de ancho, bajo la copa de los olivos, a la que se aplicó herbicida residual para no tener que retirar la tubería cada vez que se realizaban las labores. El olivar en **no-laboreo** no recibió ningún tipo de labores durante los 8 años de duración del ensayo, controlándose las malas hierbas aplicando anualmente en otoño una mezcla **simazina + diurón (2,0 + 2,0 kg m.a./ha)**, en preemergencia de las malas hierbas. En el cultivo con **mínimo laboreo**, las malas hierbas se controlaron igual que en no-laboreo, realizando a final de invierno una única labor anual en el centro de las calles, dejando una banda sin labrar de 3,5 m de ancho bajo la copa de los olivos. El abonado, dotación de agua y tratamientos fitosanitarios fue idéntico en todos los olivos del ensayo.

En la **Tabla 1** presentamos las producciones y rendimientos grasos obtenidos anualmente en el ensayo, observándose que se obtuvo una producción mayor en los sistemas de no-laboreo y mínimo laboreo, con rendimientos grasos muy similares a los del cultivo tradicional.

Considerando estos resultados, podemos decir que también en regadío **los sistemas de laboreo reducido son los más interesantes**, ya que facilitan el manejo de la plantación y el sistema de riego, proporcionando unos sugerentes aumentos de la producción. En nuestro ensayo, el aumento medio de producción fue de un 9%, equivalente a **838 kg/ha y año**, lo que al precio actual del aceite supone un aumento en el beneficio de unas 100.000 pta/ha.

## RECOMENDACIONES SOBRE EL MANEJO DEL SUELO EN OLIVARES REGADOS POR GOTEO

Teniendo en cuenta los datos presentados anteriormente, pensamos que los sis-

**TABLA 1**  
**Ensayo de sistemas de cultivo en olivar con riego por goteo.**  
**Finca San Francisco (Puente Genil - Córdoba)**

AÑO	PRODUCCIÓN (kg/olivo)			RENDIMIENTO GRASO (%)		
	L	N L	L M	L	N L	L M
1987	24.88	24.68	25.62	22.9	23.8	23.4
1988	33.77	36.23	40.13	20.4	20.3	20.1
1989	16.84	19.13	11.96	23.5	20.2	23.9
1990	43.31	49.18	51.89	24.5	23.8	23.6
1991	28.91	32.11	26.88	21.4	23.5	24.4
1992	44.99	50.97	54.84	17.1	17.7	18.8
1993	27.47	28.41	23.48	19.7	18.6	19.6
<b>MEDIA</b>	<b>31.45</b>	<b>34.39</b>	<b>33.54</b>	<b>21.1</b>	<b>21.1</b>	<b>21.6</b>

L = laboreo; N L = no laboreo con suelo desnudo; L M = laboreo mínimo

temas de cultivo en los olivares de riego por goteo deben tener en común la aplicación de la técnica de no-laboreo bajo la copa de los olivos, a lo largo del trazado de las tuberías portagoteros, aplicando un herbicida residual en preemergencia para controlar totalmente las malas hierbas en esta zona. En el centro de las calles las alternativas son diversas:

- no-laboreo
- mínimo laboreo
- cubierta vegetal con siega química al final del invierno.

En los olivares cultivados en suelos en pendiente la tercera de las alternativas es la más aconsejable, ya que permitirá un adecuado control de la erosión. En terrenos relativamente llanos son recomendables los sistemas de **no-laboreo** y **mínimo laboreo**. Teniendo en cuenta que casi nunca las fincas son homogéneas, la solución ideal podría ser la combinación de varias de las alternativas propuestas.

Muchos agricultores entierran sus tuberías de riego a gran profundidad para poder realizar las labores de forma tradicional. Esta práctica, muy extendida en la provincia de Jaén, encarece innecesariamente las instalaciones, además de causar un grave daño a las raíces de los árboles durante la operación de enterrado de las tuberías. Solo se justifica esta práctica en el caso en que pudieran existir daños de roedores a la instalación.

Cuando se emplean materiales de riego de buena calidad, pueden dejarse las tuberías en la superficie del terreno, aplicando en este caso técnicas de no-laboreo, que como se vio influyen positivamente, incluso en regadío, sobre la producción del olivar.

## EMPLEO DE HERBICIDAS EN OLIVARES REGADOS POR GOTEO

La problemática de control de las malas hierbas en los olivares con riego, sin re-

currir al laboreo, es diferente a la del olivar de secano, ya que existen dos zonas totalmente diferenciadas. Una zona sobre la que no se aplica agua de riego, la mayoría de la parcela, que exige un tratamiento similar al de un *secano convencional*, y una zona, muy reducida en extensión, en la que se aplica la totalidad del agua de riego, que como es natural exige un tratamiento específico.

En la zona de secano predominan las malas hierbas de invierno. En este caso existen dos soluciones para un control eficaz de la vegetación:

a) aplicación en otoño y en preemergencia de las malas hierbas de herbicidas residuales **simazina, diurón o simazina + diurón**,

b) aplicaciones de invierno de la mezcla de un herbicida residual y uno de postemergencia (**simazina + glifosato, simazina + ATA, o simazina + glifosato, + MCPA**, por ejemplo) cuando las hierbas ya han emergido y tienen un pequeño desarrollo.

Sin embargo, los mayores problemas surgen en la zona regada, a pesar de su pequeña extensión, ya que además de la flora de invierno, que es similar a la de los secanos, en primavera y verano aparece la flora típica de los cultivos de regadío cuyo control es más difícil:

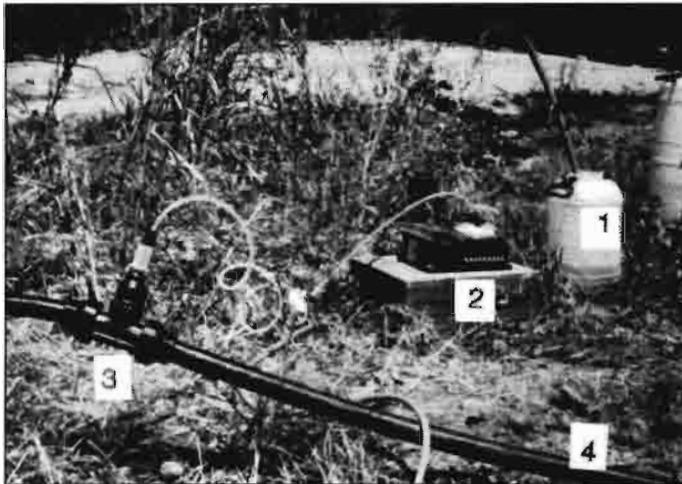
a) porque pueden aparecer malas hierbas que sean relativamente resistentes/tolerantes a los herbicidas residuales, lo que afortunadamente acontece en escaso número de ocasiones;

b) porque las malas hierbas emergen cuando la cantidad de residuos de herbicida en el suelo es muy pequeña, debido a su degradación por los microorganismos del suelo, lo que es normal que se produzca en años de otoños húmedos y cálidos, en especial cuando se han aplicado los mismos herbicidas durante varios años;

c) porque la germinación de las malas hierbas es muy escalonada, por lo que su control obliga a continuas aplicaciones

#### SISTEMA DE APLICACION DE LOS HERBICIDAS:

- 1.-Depósito contenedor de la mezcla herbicida a inyectar.
- 2.-Bomba autoaspirante.
- 3.-Acoplamiento del inyector a la tubería secundaria de distribución.
- 4.-Tubería secundaria en la que se insertan las tuberías terciarias de distribución.



cuando solamente se aplican herbicidas de postemergencia sin efecto residual.

En los programas de escarda de los olivares de regadío pensamos que **diurón** es un herbicida muy interesante, con acción totalmente complementaria a la de **simazina**, ya que además de controlar muy bien las especies de verano (cenizas, tomatitos, etc.), controla muy bien especies de invierno que escapan a **simazina** (ballico por ejemplo). En suelos ácidos o arenosos, **diurón** es totalmente imprescindible, ya que controla una gama de malas hierbas (vinagrillos por ejemplo), muy frecuentes en estos suelos, que nunca van a poder ser controladas por **simazina**.

En plantaciones adultas de regadío y teniendo en cuenta la experiencia adquirida durante años, pensamos que en no-laboreo deberían alternarse anualmente dos programas de escarda diferentes:

**Año 1:** aplicación en otoño en toda la superficie del terreno y en preemergencia de las malas hierbas, de una mezcla de **simazina + diurón** a una dosis de 2+2 kg/ha.

**Año 2:** esperar a que con las lluvias de otoño emerjan las malas hierbas, realizando en noviembre/diciembre una aplicación de herbicida residual + herbicida de postemergencia (**simazina + glifosato; simazina + glifosato + MCPA; diflufenican + glifosato; etc.**), aplicando en primavera (marzo) a lo largo de la tubería portagoteros, y en especial bajo la copa de los olivos el herbicida **diurón**, antes de que se produzca la emergencia de las malas hierbas de ciclo primavera/verano.

En plantaciones muy jóvenes no debe emplearse **simazina + diurón** a las dosis recomendadas hasta que la plantación no tenga al menos tres años de edad. En estos primeros años las soluciones pueden ser diversas:

a) Aplicar repetidamente herbicidas de postemergencia sobre malas hierbas muy poco desarrolladas, lo que permite rebajar las cantidades totales empleadas anualmente.

b) Aplicar dos veces al año una mezcla de **glifosato + oxifluorfen** (0,72 + 0,50 kg/ha) en postemergencia, mezcla que tiene un poder residual interesante.

c) Fraccionar la dosis anual de **simazina y diurón** en dos aplicaciones, lo que permite reducir los riesgos de fitotoxicidad para los olivos jóvenes.

Otro problema adicional en los olivares de regadío es la vegetación del verano compuesta por especies perennes que se desarrollan en los bulbos o zonas humedecidas por los goteros. Es el caso de la grama, lastón, cañota, juncia, corregüela, etc., especies que son muy poco sensibles a herbicidas residuales, o que escapan a su acción al tener sus raíces muy profundas. Se recomienda el tratamiento localizado de la zona infestada empleando un pulverizador de mochila.

Para el control de las hierbas de hoja estrecha (**grama, cañota, juncia o lastón**) la mejor solución es emplear **glifosato o sulfosato** a una dosis de 2,16 kg/ha en pulverización **a bajo volumen** (menos de 100 l/ha), cuando las hierbas estén en plena floración.

Contra especies perennes herbáceas de hoja ancha (corregüelas fundamentalmente) el **glifosato** (2,16 kg/ha), **glifosato + MCPA** (1,08 + 1,08 kg/ha) o **fluroxipir** (0,30 kg/ha) aportan soluciones muy satisfactorias.

Contra especies leñosas (**esparaguetra, lentisco, espino, coscoja**, etc.) es necesario emplear **glifosato + MCPA** (1,08 + 1,08 kg/ha), o **MCPA** solamente (2,4 l/ha), añadiendo un aceite parafínico o un aceite de verano si no se encuentra el anterior en el mercado, lo que aumenta la eficacia al mejorar la absorción y la retención del caldo herbicida por las hojas de la mala hierba. El lentisco, espino, coscoja son también aceptablemente controlados por **fluroxipir** (0,4-0,6 kg/ha).

Los **combrillos o pepinillos del diablo** constituyen uno de los problemas más graves en las nuevas plantaciones con riego por goteo. La única solución, es realizar

aplicaciones localizadas utilizando un pulverizador de mochila, empleando **fluroxipir** a una dosis de 0,5 kg/ha, repitiendo el tratamiento después del primer rebrote de la mala hierba, siendo suficiente normalmente con dos aplicaciones para agotar sus reservas, y causar la muerte de la planta.

Cuando aparezcan otro tipo de malas hierbas, puede y debe consultarse con un buen especialista en la materia. Seguramente existen otras soluciones igual o mejor que las que hemos presentado. En la actualidad casi siempre existen soluciones para controlar las malas hierbas sin necesidad de recurrir al laboreo.

#### APLICACION DE HERBICIDAS A TRAVES DE LA INSTALACION DE RIEGO POR GOTEO (HERBIGACION)

Como se dijo anteriormente, en los *bulbos húmedos* suelen implantarse poblaciones de malas hierbas que han escapado a la acción de los herbicidas. Se trata de una pequeña superficie, muy repartida a lo largo y ancho de la parcela, entre 300 y 600 puntos por hectárea en un olivar tradicional, en los que el desarrollo de la hierba es exuberante. En este caso las aplicaciones a todo el terreno serían carísimas, y los tratamientos localizados sobre los puntos infestados consumirían una gran cantidad de mano de obra.

Una solución variable podría ser la distribución a través de la instalación de riego, igual que se hace con los fertilizantes. Esta práctica es empleada con cierta frecuencia en el cultivo de los agrios (**Gómez de Barrera, 1994**), y basándonos en esta experiencia hemos tratado de ponerla a punto en el cultivo del olivar. Aunque no se tiene una gran experiencia en olivar, la aplicación de herbicidas residuales a través de los goteros plantea una problemática especial, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista legal, presentando el sistema diversas ventajas e inconvenientes que exponemos a continuación:

##### Ventajas:

a) **Actuación rápida**, en pocos minutos el herbicida llega desde los inyectores al suelo, siendo muy reducido el tiempo de tratamiento.

b) **Economía en la aplicación**, una vez disuelto el producto en una pequeña cantidad de agua en el tanque de inyección, ya no existe más mano de obra para realizar las aplicaciones.

c) **No se necesita maquinaria**, empleándose la misma instalación que se utiliza para aportar los fertilizantes, lo cual es normal en todas las modernas instalaciones de riego por goteo.

d) **No es necesaria la mezcla de herbicidas de diversa compatibilidad**, ya que el tiempo de aplicación puede ser muy corto, lo que permite la aplicación de forma independiente de los diferentes productos.

# OLIVAR Y ACEITE DE OLIVA

e) **Independencia de la existencia de viento**, factor que en muchas épocas del año o en muchas zonas impide la realización de los tratamientos en el momento oportuno.

*Inconvenientes:*

a) Es necesaria una **gran uniformidad de riego**, necesidad que es ineludible en *herbigación*, teniendo en cuenta que los herbicidas residuales solo son selectivos para el cultivo a unas determinadas dosis. En caso de una mala uniformidad tendríamos por un lado zonas en las que aplicaríamos una dosis infuciente, y otras en las que la dosis suministrada podría ser fitotóxica. La instalación de goteros autocompensantes con una uniformidad próxima al 100% parece imprescindible para obtener unos buenos resultados.

b) los herbicidas pueden ser arrastrados en el bulbo en profundidad a la zona de mayor actividad radicular, y puestos en contacto con las raíces, por lo que si la selectividad no es la adecuada, podrían existir problemas de fitotoxicidad para el olivo. Por esta razón deben respetarse las normas de utilización que damos a continuación, no empleándose otros herbicidas que los que aquí expresamente se recomiendan.

c) Existen relativamente pocos herbicidas útiles para ser aplicados empleando esta técnica. En la *Tabla 2* damos una información útil a la hora de tomar decisiones sobre el tipo de herbicidas a emplear en *herbigación*. Los herbicidas más interesantes se mueven insuficientemente por la superficie del bulbo, sin cubrir la totalidad de la zona mojada, por lo que se instalan malas hierbas en los límites del bulbo, produciéndose infestaciones en círculo, quedando la parte central del bulbo sin malas hierbas, pero en los bordes alcanzan un



Finca  
"La Arbequina"  
La Carlota (Córdoba)

gran desarrollo, por lo que el control puede resultar totalmente insatisfactorio.

d) Es necesario ajustar la dosis y calibrar perfectamente el sistema de riego, ya que el principio de *herbigación* aumenta la actividad de los herbicidas, permitiendo reducir las dosis. Debe evitarse que existan roturas o goteras en mal funcionamiento, ya que la acumulación de agua cargada de herbicida puede causar problemas de fitotoxicidad para el cultivo.

e) Los herbicidas no están autorizados específicamente para ser empleados en *herbigación* en olivar, aunque sí lo estén para otros usos en este cultivo. Por esta razón, y a pesar de su selectividad, debe ser el empresario el que decida su utilización, una vez conocidas sus ventajas e inconvenientes.

Aunque la información escrita sobre la aplicación de herbicidas en olivar a través

de la instalación de **goteo** es escasa, en los últimos años hemos obtenido resultados satisfactorios aplicando **tiazopir y diurón (Pastor y Valera, 1992)**, herbicidas que han mostrado ser muy selectivos para el cultivo en este tipo de aplicaciones. La mezcla de estas dos materias se ha mostrado también muy satisfactoria y recomendable para controlar una gran gama de malas hierbas.

La **norflurazona** nos está proporcionando también unos buenos resultados en el control de malas hierbas gramíneas perennes (grama, lastón o cañota) y de la juncia incluso cuando ya están emergidas y con un buen desarrollo. En los ensayos que hemos realizado la eficacia en *herbigación* sobre especies de hoja ancha (cenizos fundamentalmente) se ha mostrado insuficiente, por lo que recomendamos la mezcla con **diurón**.

**TABLA 2**  
**Modo de acción, comportamiento en el suelo y forma de empleo de los herbicidas**

HERBICIDA	MODO DE ACCIÓN			COMPORTAMIENTO EN SUELO		FORMA DE EMPLEO MÁS FRECUENTE	MOVIMIENTO EN LA PLANTA	APTITUD PARA HERBIGACIÓN
	Residual	Contacto	Traslación (vía floema)	Adsorción	Persistencia			
Simazina	***	0	0	+ + +	# # #	Preemergencia	▲	Apropiado (1)
Terbutilazina	**	0	*	+ +	# #	Post-temprana	▲	Se desconoce
Diuron	***	*	0	+ + +	# # #	Preemergencia (2)	▲	Apropiado
Diquat	0	***	0	+ + + +	0	Postemergencia	0	No apropiado
Paraquat	0	***	*	+ + + +	0	Postemergencia	0	No apropiado
M.C.P.A.	*	0	***	+	#	Postemergencia	▼	No apropiado
Fluroxipir	*	0	***	+	#	Postemergencia	▼	No apropiado
Aminotriazol	*	0	***	+ +	#	Postemergencia	▼	No apropiado
Glifosato	0	0	***	+ + + +	0	Postemergencia	▲	No apropiado
Sulfosato	0	0	**	+ + + +	0	Postemergencia	▲	No apropiado
Glufosinato	0	***	*	+ + + +	0	Postemergencia	0	No apropiado
Oxifluorfen	**	**	0	+ + +	# #	Preem- Postem.	0	Apropiado (1)
Tiazopir	***	0	0	+ + +	# #	Preemergencia	0	Apropiado
Norflurazona	***	0	0	+ + +	# # #	Preemergencia	▲	Apropiado
Diflufenican (4)	**	**	0	+ + +	# #	Post-temprana	0	No apropiado

MODO DE ACCIÓN: (0) nula (\*) débil (\*\*) importante (\*\*\*) muy importante

ADSORCIÓN: (+) débil (++) moderada (+++) importante (++++) muy importante

PERSISTENCIA EN SUELO: (0) nula (#) semanas (##) mediana (###) pocos meses (####) más de 4 meses

MOVIMIENTO EN LA PLANTA: (▲) ascendente-xilema; (▼) descendente-floema (▲▼); ascendente-descendente (0) sin movimiento en la planta

(1) Pero existe un movimiento insuficiente en el bulbo húmedo (< 30 cm) que es insuficiente.

(2) Efecto de contacto cuando se hace una aplicación en postemergencia muy temprana, siempre que se añada un mojante.

(3) En el mercado solamente se encuentra formulado en mezcla con glifosato

**TABLA 3**  
**Nombres científicos de las malas hierbas que se mencionan en el texto con sus nombres vulgares**

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Cenizos	<i>Amaranthus albus</i>
	<i>Amaranthus blitoides</i>
	<i>Amaranthus retroflexus</i>
	<i>Chenopodium album</i>
	<i>Chenopodium vulvaria</i>
	<i>Chrozophora tinctoria</i>
	<i>Conyza spp.</i>
Tomatitos	<i>Solanum nigrum</i>
Ballico	<i>Lolium rigidum</i>
Vinagrillo	<i>Rumex bucephalophorus</i>
Grama	<i>Cynodon dactylon</i>
Lastón	<i>Piptatherum miliaceum</i>
Cañota	<i>Sorghum halepense</i>
Juncia	<i>Cyperus rotundus</i>
Corregüela	<i>Convolvulus arvensis</i>
	<i>Convolvulus althaeoides</i>
Esparraguera	<i>Asparagus acutifolius</i>
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>
Espino	<i>Crataegus monogyna</i>
Coscoja	<i>Quercus coccifera</i>
Combrillos o	<i>Ecballium elaterium</i>
Pepinillos del diablo	

#### Práctica de la herbicación en el olivar

En un olivar con riego por goteo la aplicación de la técnica de **herbicación** debe comenzar con una aplicación convencional de **diurón** a principio de primavera, en una franja de al menos dos metros de ancho, a lo largo de tubería de goteo, lo que mantendrá limpia de malas hierbas esta zona durante un tiempo. Más tarde, a comienzo de verano, cuando emerjan las primeras plántulas de malas hierbas, y cuando éstas estén *muy poco desarrolladas*, pueden inyectarse herbicidas a través de la instalación. En la *Tabla 2* damos información de las posibilidades que presentan los diferentes herbicidas para ser empleados en herbicación.

El correcto manejo de la técnica de **herbicación** es bastante sencilla, pero deben observarse metulosamente las recomendaciones que damos a continuación. Secuencialmente el procedimiento es el siguiente:

1º) Es fundamental comenzar con la aplicación de un riego muy abundante que permita hacer un *bulbo húmedo* de gran tamaño.

2º) Determinar el radio medio de la superficie mojada (R) y calcular la superficie (S) considerando que la mancha es circular, mayorando el radio en 15 cm. Para ello se medirán unos 50 *bulbos húmedos* tomados al azar en el conjunto de la parcela

## Recomendaciones para la herbicación en el olivar

a herbigar, determinándose el radio medio del bulbo.

3º) Calcular el número de puntos húmedos por hectárea (N).

4º) Decidir el herbicida o herbicidas a emplear (*Tabla 2*), fijando las dosis a aplicar (D g/ha).

La cantidad de herbicida a aplicar con el agua de riego será:

$$N \times 3,14 \times \frac{(R + 0,15)^2 \times D}{10.000} \text{ (gramos)}$$

5º) Debe aplicarse la dosis total de herbicida, utilizando una bomba inyectora de pistón, realizando la aplicación durante la última hora de riego, dedicando los primeros 30 minutos a la aplicación del herbicida, limpiando a continuación la instalación, regando con agua limpia durante los 30 minutos restantes. La dosis total de herbicida se diluirá en la cantidad máxima de agua que nuestra bomba inyectora pueda aplicar en 30 minutos.

El siguiente ejemplo ilustra el cálculo a realizar para la determinación de la cantidad de herbicida a inyectar en cada tratamiento de **herbicación**.

Si pretendemos aplicar una dosis de **diurón** de 2,5 kg/ha de producto comercial en un olivar de 30 hectáreas con densidad de plantación de 80 olivos/ha en la que hay instalados 4 goteros por olivo, y si el diámetro de las manchas húmedas es de 1 metro, la cantidad total de producto a aplicar a través de la instalación será la siguiente:

$$\frac{30 \text{ ha} \times 80 \text{ ol/ha} \times 4 \text{ goteros} \times 3,14 \times (0,5 + 0,15)^2 \text{ m}^2 \times 2.500 \text{ g/ha}}{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}} = 3.168 \text{ gramos}$$



equivalentes a 0,33 g/gotero; 1,32 g/olivo; ó 106 gramos/ha.

Para los tres herbicidas que mejores resultados nos han proporcionado en herbicación, diurón-norflurazona-tiazopir, recomendamos una dosis orientativa de 0,25-0,30 g por gotero y aplicación, siendo aconsejable la mezcla de dos de estas materias para obtener una gama de control mucho más amplia.

Estos tratamientos resultan ser bastante baratos y efectivos, debido a las bajas dosis empleadas por hectárea y al reducido coste de aplicación. Como es natural, cada vez que se observe la emergencia de nuevas plántulas de malas hierbas, debería de repetirse la aplicación. Nuestra experiencia nos muestra que dos aplicaciones anuales pueden ser suficientes para mantener los *bulbos* limpios de malas hierbas.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILAR, J., FERNANDEZ, J., FERNANDEZ, E., DE HARO, S., MARAÑES, A., RODRIGUEZ, T. (1995). El olivar Jiennense. Colección Pérez de Moya. Ed. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Jaén.
- GOMEZ DE BARREDA, D. (1994). Sistemas de manejo del suelo en Citricultura. Tratamientos Herbicidas. Ed. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació.
- PASTOR, M. (1990). El no-laboreo y otros sistemas de laboreo reducido en el cultivo del olivar. Comunicaciones Agrarias de la Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Serie Producción Vegetal, Nº 8.
- PASTOR, M., VALERA, A. (1992). Primeros resultados de un ensayo sobre la utilización de Tiazopir a través de la instalación de riego por goteo. Actas del Congreso 1992 de la Sociedad Española de Malherbología. Lleida. 263-268.
- PASTOR, M., CASTRO, J., HUMANES, Mº D. (1996). La erosión y el olivar. Ficha Técnica Nº 2. Ed. Asociación Española Laboreo de Conservación/Suelos Vivos.