

**AVANCE EXPERIENCIAS MANEJO DE SUELO EN NUEVAS  
PLANTACIONES DE CITRICOS CON RIEGO POR GOTEO**

A. MONSERRAT DELGADO

S. Seguimiento de Plagas. Consejería de M. Amb., Agricultura  
y Agua. Estación Sericícola. 30.150 La Alberca-MURCIA

Resumen: Se realizaron una serie de experiencias de mantenimiento de suelos en cítricos, con cuatro variantes principales: mantenimiento de la flora arvense con herbicidas exclusivamente foliares, tratamiento de base con remanentes en aplicación tradicional, aplicación de herbicidas en herbigación y utilización de acolchados. Dentro de cada una de estas variantes se prueban una serie de alternativas en ensayos preliminares para perfilar la técnica más satisfactoria de cada una de ellas, que son posteriormente seguidas en plantaciones comerciales.

**INTRODUCCION**

El objetivo fundamental de las experiencias es estudiar la influencia de las diferentes estrategias de manejo de suelo sobre el desarrollo del cultivo en sus primeros años, a la vez que se realiza una valoración de cada una de ellas, en función de la evolución de la flora arvense, costes económicos, problemática de manejo, mantenimiento de la humedad del suelo, etc., agrupándose éstas en los siguientes apartados:

- Mantenimiento de la flora arvense con herbicidas exclusivamente foliares.
- Utilización de herbicidas de acción remanente en aplicación tradicional, como tratamiento de base en el control de hierbas.
- Aplicación de herbicidas en herbigación, a través del sistema de riego por goteo.
- Utilización de acolchados.

Se hizo una serie de ensayos preliminares para seleccionar las técnicas mejor valoradas, utilizadas posteriormente en las nuevas experiencias.

## MATERIAL Y METODOS

### Acolchados.-

Los acolchados ensayados de forma preliminar, fueron los siguientes:

- Malla plástica blanca de 10 x 10 hilos/cm<sup>2</sup>.
- Cubierta plástica negra "Tablesol".
- Cubierta agrotexil (manta térmica doble).
- Plástico negro de 1.000 y 350 galgas (0,25 y 0,0875 mm de espesor) en dos franjas de 50 cm separadas 10-20 cm.

Los acolchados son fijados con grava o tierra, según los casos, sobre una banda de 1 m de anchura en las líneas de cultivo.

Dentro de todo este tipo de cubiertas, las mejores opciones parecen radicar en la colocación de las dos bandas de polietileno negro de 350 galgas (1.000 en el caso de presencia de Cyperus) y 0,5 m de anchura con una separación de unos 15 cm entre ellas, siendo esta la estrategia utilizada en las nuevas experiencias. Se descarta el acolchado completo a toda la banda de cultivo por las dificultades que presentaría para el riego y, sobre todo, por los problemas fisiológicos y patológicos que pueden plantear al cultivo a medio y largo plazo.

### Herbicidas remanentes en pulverización superficial.-

En MONSERRAT (1995), se recoge un resumen de los resultados obtenidos en estos ensayos, dejando como tratamiento representativo de esta técnica en los primeros años de cultivo la aplicación de oxifluorfén o de terbacilo.

### Aplicación de herbicidas en Herbigación.-

De las aplicaciones de herbigación, se comenzó a trabajar con norfluorazona, consistiendo estos estudios en seguir la distribución y movimiento de productos en el suelo a lo largo del tiempo, para determinar las cadencias y dosis óptimas de tratamiento.

En estos estudios se toman una serie de muestras periódicas de suelo a distintas distancias (0, 15, 30 y 50 cm del punto de goteo), para profundidades de 0 a 5, 15 a 20 y, esporádicamente, a 30-35 cm a las que se les realiza los bioensayos correspondientes, sembrando semillas de Lolium rigidum y Avena sp. (como plantas indicadoras para la norfluorazona). Las plantas germinadas son valoradas por sintomatología, a los 10-12 días de la siembra a través de una escala visual para la que se conocen, por ensayos

previos, Figura 1, los rangos de concentración de materia activa para un determinado producto y tipo de suelo.

Las muestras son tomadas antes de cada una de las siguientes aplicaciones y cada dos semanas a partir de la última.

Con la norfluorazona, tal y como se muestra en la Figura 2, habría un lento movimiento del producto desde el punto de goteo hacia la periferia del bulbo, teniendo de forma puntual al principio altas concentraciones de producto junto al emisor y en distintas franjas después, desplazándose posteriormente de esas zonas (poco mas de 1 mes). Estos datos pueden ayudar a fijar las cadencias óptimas de tratamiento.

### Aplicación exclusiva de herbicidas no residuales.-

En la primera de las experiencias realizadas fueron necesarios un total de 11 tratamientos el primer año (la mayoría de ellos con dicuat+paracuat), prácticamente uno mensual, por la agresividad de la flora en esas condiciones (goteo con continua fertirrigación y buenas temperaturas, con germinaciones continuas, gran velocidad de crecimiento de las hierbas y muy lento en el cultivo). En el 2º y 3º estas aplicaciones se han reducido a 6, con tendencia a bajar todavía más (4 aplicaciones/año podrían ser suficientes).

La experiencia del Campo de Cartagena, dedicada anteriormente a cultivos hortícolas, presenta unas características de flora y tratamientos similares a ésta, mientras que en la de Alhama, con una tierra nueva de cultivo, el número de aplicaciones necesarias está siendo muy inferior.

Además del coste de productos, y especialmente de mano de obra, hay que tener en cuenta que estas aplicaciones son a veces difíciles de ejecutar al haber épocas con condiciones climatológicas adversas continuadas para la realización de tratamientos, que los árboles en esos dos primeros años son muy sensibles si son alcanzados por los herbicidas y que además esa flora tan agresiva implica un importante consumo, al menos de agua.

A partir del 2º año la aplicación de herbicidas exclusivamente foliares se va haciendo más interesante, pero posteriormente aparece el inconveniente de su dificultad de aplicación bajo las faldas de los árboles, que en este tipo de plantaciones prácticamente llegan al suelo.

\* Los controles de humedad se han realizado en el doble acolchado plástico y a un estandar no acolchado. Las mediciones que aparecen en la Tabla 1 corresponden a las

diferencias de peso de muestras, tomadas a distintas profundidades y distancias del punto de goteo, que son desecadas durante 48-72 horas en cámara a 70°C.

## RESULTADOS

La Tabla 1 muestra algunos datos representativos de los controles realizados de humedad de suelo, pudiendo comprobarse las diferencias existentes entre el acolchado plástico propuesto y un suelo desnudo, tras el régimen habitual de riegos. Las diferencias en el tamaño del bulbo son perceptibles en superficie, especialmente después de precipitaciones, que quedan mejor definidas, situándose en una media de 89,7 cm de diámetro en el suelo descubierto, frente a los 126 del acolchado, medidos en la zona intermedia de las dos bandas de plástico.

La Tabla 2 recoge los costes medios estimados, para cada una de las estrategias de manejo de suelos propuestas, para un marco de cultivo de 5x4 m. Debe tenerse en cuenta que las intervenciones se realizan exclusivamente en una franja de 1-1,2 m de cada 5, dando labores esporádicas en las calles no regadas.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

De los datos obtenidos en las experiencias y otras observaciones de campo, pueden sacarse las siguientes consideraciones de las técnicas de manejo de suelo estudiadas:

10.- Cuando la presión de hierbas es muy fuerte, la aplicación de herbicidas exclusivamente foliares puede suponer un método de control costoso y difícil de manejar el primer año de plantación, en las condiciones de cultivo descritas, pasando a ser mas factible y económico en años posteriores.

20.- La utilización de un tratamiento de base de un herbicida remanente selectivo de plántones, acompañado de algunas aplicaciones de foliares que completen su acción, es un método económico y manejable, especialmente interesante en los dos primeros años de cultivo. En plantaciones adultas, con productos mas potentes y baratos continúa siendo un buen sistema de control de la flora.

30.- La aplicación de herbicidas mediante la técnica de herbigación es un método muy interesante, para productos susceptibles a ser utilizados con esta estrategia, siempre que se disponga de un buen sistema de incorporación y

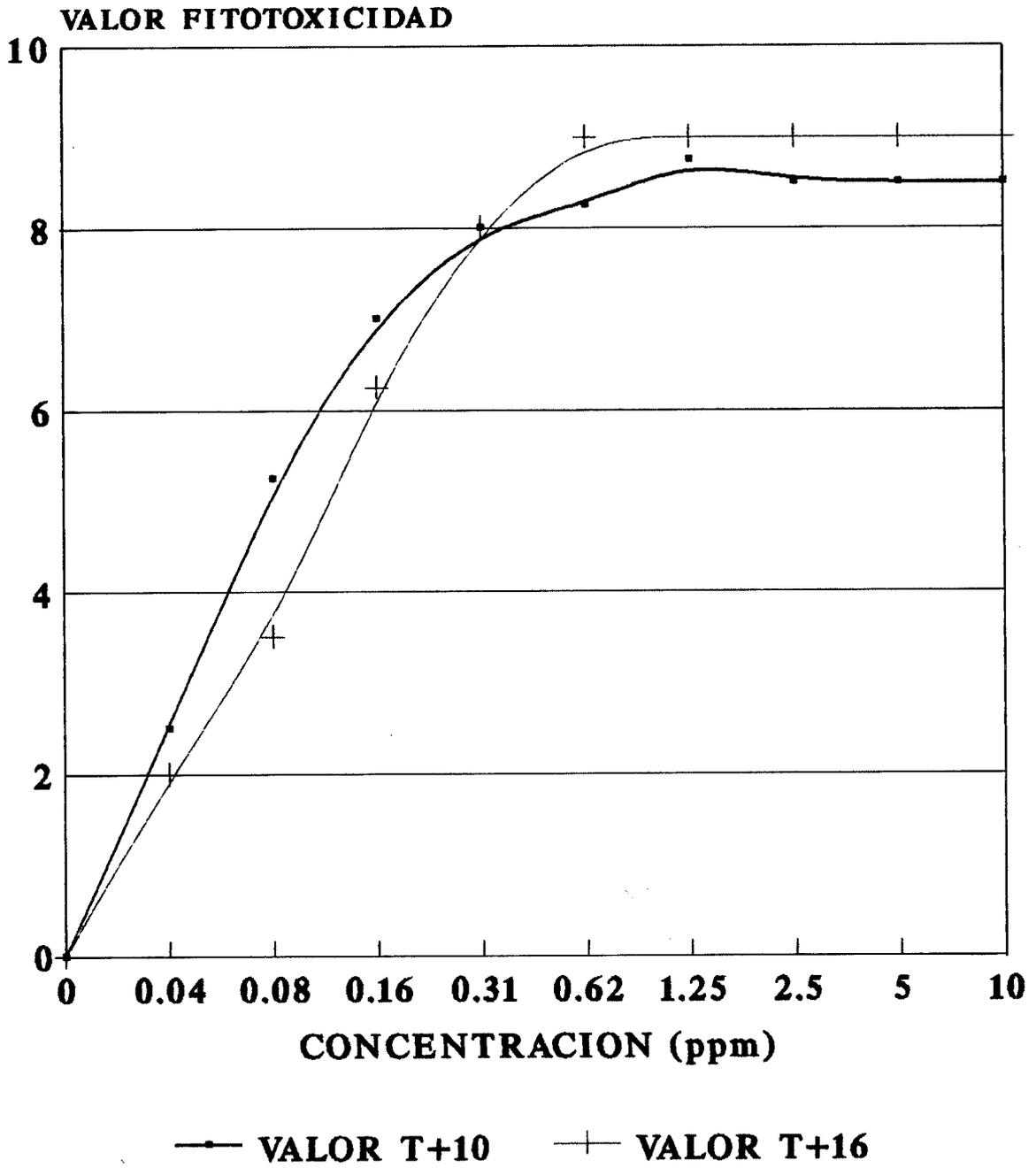
uniformidad en el riego, pudiendo ser el método de control mas económico en plantaciones con riego localizado. Requiere la aplicación adicional, al menos el primer año, de algunos tratamientos foliares para controlar las hierbas que se escapan o que emergen fuera de los bulbos de humedad.

40.- La estrategia de una doble banda de plástico negro, con una separación de unos 15-20 cm entre ellas, si bien económicamente no representa ventajas en el control de hierbas respecto a otros métodos por el coste inicial que requiere, si que puede suponer una serie de mejoras adicionales, basadas fundamentalmente en una menor pérdida de agua por evaporación, con un incremento del tamaño de los bulbos de humedad y consiguientemente de la zona explotable por las raíces, a la vez que un mayor desplazamiento lateral de sales, lo que en la práctica podría suponer una reducción de las aportaciones de agua o una mayor tolerancia del cultivo hacia aguas de baja calidad o suelos salinos, aspectos que continúan estudiándose en nuevas experiencias.

Como conclusión global, podría decirse que no existe un método de manejo de suelo ideal para todas las condiciones de cultivo en las que se puede encontrar una nueva plantación de cítricos, debiéndose adaptar las estrategias a cada una de las condiciones particulares, en función de la presión de flora, abundancia y calidad del agua de riego, características del sistema de riego y del suelo, tamaño de la plantación...

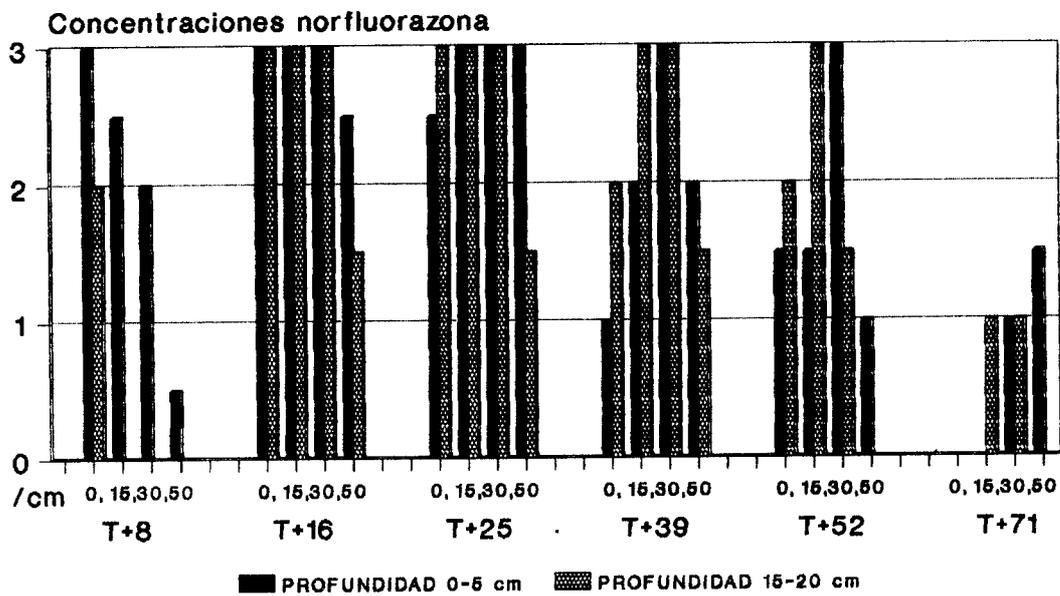
**Summary:** a series of maintenance experiments were carried out on citric grounds, using four main varieties: maintenance of weeds with herbicides that are exclusively foliated; a base treatment of residual herbicides, using the traditional application method; the application of herbicides in herbigation and the use of mulching. In each of these methos, a series of alternatives are shown in the preliminary tests, profiling the most satisfactory technics for each one of them, which are then followed in new experiments.

**FIGURA 1**  
**FITOTOXICIDAD NORFLUORAZONA/LOLIUM**  
**SUELO "Finca El Cruce" (ALHAMA)**

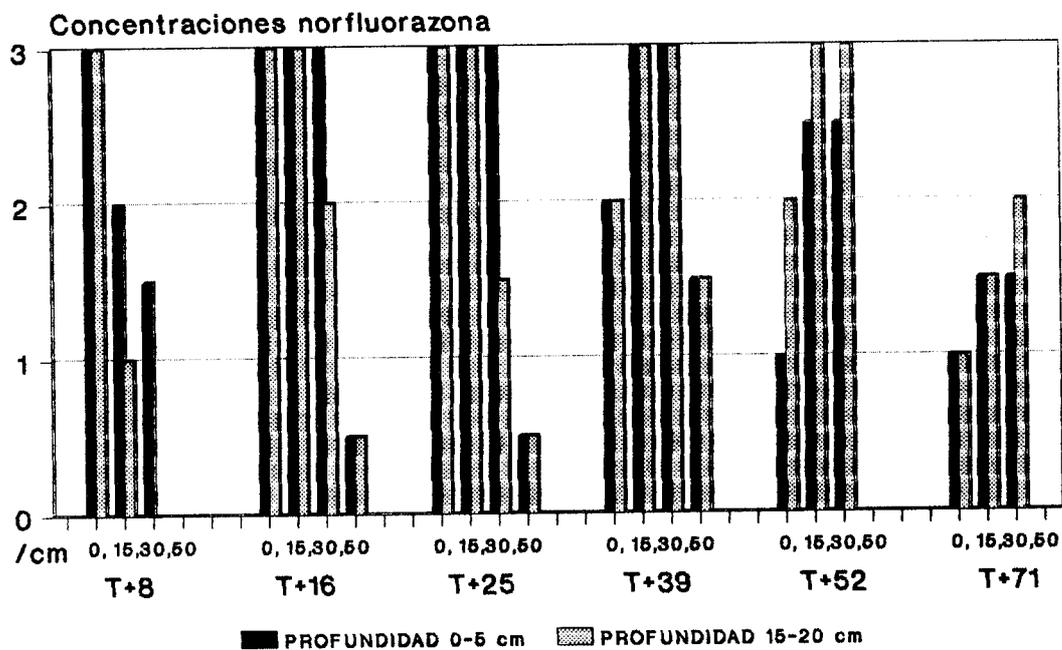


CONCENTRACION Zorrial/Peso seco de suelo

**Figura 2**  
**MOVIMIENTO NORFLUORAZONA EN SUELO**  
**UN SOLO TRATAMIENTO DE 3,2 kg/ha**



**CUATRO TRATAMIENTOS DE 0,8 Kg/ha**



VALOR 3- Concentración mayor de 0,25 ppm  
VALOR 2-        de 0,10 a 0,25 ppm  
VALOR 1-        de 0,04 a 0,10 ppm

TABLA 1

RESUMEN CONTROLES HUMEDAD DE SUELO  
(% peso de agua/peso fresco de suelo)

ENSAYO	PROFUNDIDAD	VARIANTE	DISTANCIA PUNTO DE GOTEO			
			0	25	50	75
ALHAMA	5-15	ESTANDAR	19,7	19,9	14	4,7
	"	ACOLCHADO	19,2	19,2	19	7,3
	20-35	ESTANDAR	19,1	18,6	16,8	11,5
	"	ACOLCHADO	19	18,5	16,6	13,5
TOTANA	5-15	ESTANDAR	11,6	3,9	0,9	0
	"	ACOLCHADO	9,1	10,3	9,9	6
	20-35	ESTANDAR	10,4	6,6	5,4	3,8
	"	ACOLCHADO	11,6	11,7	11,3	9,8

Profundidades y distancias en cm.

TABLA 2

COSTES MANTENIMIENTO DE SUELOS

VARIANTE	INSTALACION	1 <sup>er</sup> año	2 <sup>o</sup> año	3 <sup>er</sup> año	4 <sup>o</sup> año	MEDIA
ACOLCHADO	81,3	11,4	11,4	7	7	29,5
REMANENTES	--	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4
FOLIARES	--	47,6	30,6	23,8	20,4	30,6
HERBIGACION	--	22,7	14,9	14,9	17,5	17,5

En miles de pesetas por ha, para un marco de cultivo de 5x4 m. Se incluyen gastos de productos, plásticos y mano de obra.

\* **Acolchado** (polietileno negro de 350 galgas en dos bandas): 190 kg de plástico mas 30 horas de mano de obra en colocación manual. Los dos primeros años incluyen la aplicación de un herbicida remanente y dos foliares por rodales en la zona descubierta entre los plásticos. Posteriormente tratamientos puntuales de foliares.

\* **Remanentes**: Tratamiento de base de un herbicida remanente, mas uno general y dos por rodales de productos foliares, por año.

\* **Foliares**: Utilización exclusiva de herbicidas no residuales. El primer año 5 tratamientos generales y 4 por rodales, que bajan sucesivamente en años posteriores, para terminar con unas 4 aplicaciones, entre generales y rodales.

\* **Herbigación**: Ocho incorporaciones por año, el 1<sup>o</sup> con un sólo gotero/árbol, 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> dos, y el 4<sup>o</sup> tres (con 500 árboles/ha), acompañado el 1<sup>o</sup> de dos tratamientos generales y uno por rodales, y los tres años siguientes de dos aplicaciones por rodales, de herbicidas foliares.