

# UNA REVISION DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE MALAS HIERBAS EN EL GIRASOL, CON ESPECIAL REFERENCIA A ANDALUCÍA OCCIDENTAL

L. GARCIA TORRES

Departamento Nacional de Plantas  
Oleaginosas, I.N.I.A., Córdoba,  
España

## GIRASOL: Importancia del cultivo. Algunas características agronómicas del mismo

El girasol (*Helianthus annuus*, L.), se cultiva para aprovechar el aceite de sus semillas y el alto contenido de proteínas de su torta. Los principales países cultivadores de girasol eran en 1975 por orden decreciente como sigue: Rusia, Argentina, Rumanía, EE.UU., Turquía, Bulgaria y España. En nuestro país las superficies anuales dedicadas a este cultivo han excedido durante los últimos años las 700 000 Has., siendo Andalucía y las dos Mesetas (Castilla la Nueva y Castilla la Vieja) las principales regiones en donde se cultiva.

Una completa revisión de las características agronómicas y prácticas culturales de este cultivo puede encontrarse en Robinson (1978) y Cobia and Zimmer (1975). Seguidamente recordaremos aquellas facetas del cultivo que nos ayuden a comprender la flora que lo invade y sus sistemas de control.

El girasol se desarrolla sobre todo en países de climas templados, si bien se adapta a una amplia variedad de condiciones climáticas. La época de siembra está determinada por la temperatura. Requiere unos 8—10°C para germinar satisfactoriamente, pero aun a 4°C desarrolla este proceso. En estado de plántula (2—4 hojas) resiste las heladas, decreciendo esta resistencia conforme avanza su desarrollo (de 6—8 hojas en adelante).

Temperaturas óptimas para el desarrollo del girasol durante la floración y maduración varían entre 21 y 24°C, si bien el girasol soporta en muchas regiones en donde se cultiva temperaturas mucho más elevadas. El girasol es relativamente tolerante a la sequía pues con frecuencia llega a conseguir producciones satisfactorias en donde otros cultivos hubieran sido seriamente afectados. Este posiblemente sea debido a poseer un sistema radicular pivotante, profundo y muy ramificado.

El tamaño considerable de sus semillas (0.06—0.07 g/unidad) permite sembrar el girasol hasta a 7—8 cm de profundidad siendo lo normal

efectuarlo a 4—6 cm. La densidad de población varía entre 40 000—80 000 plants/has., con una distancia entre surcos de unos 60—80 cm, lo que permite las labores de postemergencia como método de control de malas hierbas.

En varios países, como son Rusia, Francia, Rumanía, EE.UU. (estados Dakota y Minnesota), el girasol es un cultivo de secano y su ciclo de desarrollo coincide en su mayor parte con la estación más calurosa del año. Si bien, en dichos países los veranos son más benignos y de precipitaciones más abundantes que en nuestro clima mediterráneo. La flora que invade dichos cultivos es pues la adaptada a la región cálida.

En Andalucía podemos considerar diversas modalidades de cultivo de girasol, que se enfrentan a distintos problemas de malas hierbas (García Torres, 1977; García Torres y Vázquez Cobbo, 1978). Por orden de importancia estas son: a) El girasol de secano de primavera-verano; b) El girasol de regadío y c) el girasol muy temprano de invierno-primavera.

El **girasol de secano** es sin duda el más importante por su extensión cultivada (unas 280 000 Has. en Andalucía Occidental). Se siembra a finales de Marzo o Abril y se enfrenta con la flora típica del verano y adaptada a regiones secas.

El **girasol de regadío** es una modalidad de cultivo de menor importancia debido a la superficie más reducida que se le dedica (cerca de 20 000 Has. en 1979). Presenta unos problemas de malas hierbas más intensos y característicos del regadío. En él el uso de herbicidas es una práctica generalizada. Se siembra en fechas análogas al girasol de secano o en segunda cosecha.

Por último, el girasol de **invierno-primavera** está mostrando ser una modalidad de cultivo de interés para Andalucía. En años de escasa pluviometría durante el invierno es aconsejable adelantarse lo posible la fecha de siembra del girasol (hacia finales de Enero-principios de Febrero). De este modo se aprovechan

mejor las precipitaciones que normalmente ocurren en el invierno y primavera, sin tener que abastecerse exclusivamente de las reservas hídricas acumuladas en meses anteriores, como le ocurre al girasol de secano de primavera-verano. Además su floración y maduración coinciden con los meses de Mayo y Junio que tienen un régimen de temperaturas más favorables para la producción de semillas y el rendimiento en aceite de estas.

El girasol de invierno-primavera se enfrenta con infestaciones de malas hierbas serias y típicas de los cultivos de invierno en esta zona. En él el uso de herbicidas es una práctica obligada, entre otros motivos por la dificultad de recibir labores de postemergencia.

#### Malas hierbas más importantes

Seguidamente vamos a mencionar las principales malas hierbas con que el cultivo del girasol se enfrenta en diversos países. Esto nos ayudará a conocer su problemática y a entender el distinto uso de herbicidas en el mismo.

En EE.UU, en los estados de Dakota del N. y Minnesota las infestaciones son intensas, si bien se restringen a unas pocas especies: *Setaria lutescens*, *S. viridis*, *Brassica Kaber* (Wheeler), *Avena fatua*, *Amaranthus retroflexus* y *Chenopodium album*, y en menor intensidad *Thalis arvensis* y *Portulaca oleracea* (Nalewaja et al., 1972). En los Estados del sur (Texas, Georgia) en donde también se cultiva el girasol asimismo se deben mencionar las siguientes especies: *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria* sp., *Panicum* sp., *Eleusina indica*, *Cyperus*, sp., *Sorghum bicolor*, *Solanum nigrum*, *Polygonum* sp., *Kochia*, etc. (Robinson 1978).

En Francia, según Regnault (1977), destacan por orden de importancia decreciente *Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus*, *Polygonum aviculare*, *Anagallis arvensis*, *Stellaria media*, *Alopecurus myosuroides*, *Sinapis arvensis*, *Avena fatua*, *Veronica* sp. y *Mercurialis annua*. En Rumania (según Şarpe y Torge, 1980): *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Setaria* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis*, *Amaranthus* sp., *Chenopodium album*, *Polygonum* sp., *Matricaria* sp., *Solanum nigrum*, *Convolvulus arvensis*.

En Andalucía, las infestaciones de las distintas modalidades de cultivo de girasol están muy diferenciadas (García Torres y Vázquez Cobo, 1976, 1978; García Torres, 1977, 1979). En el girasol de secano de primavera-verano las especies *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium* sp. (*Ch. vulvaria*, *Ch. opulifolium* y *Ch. album*) y *Polygonum aviculare* son muy frecuentes y abundantes; y de menor importancia pero que también plantean problemas aislados las siguientes: *Chrozophora tintorea*, *Amaranthus albus*, *Cynodon dactylon*, *Sonchus oleraceus*, *Avena macrocarpa*, *Phalaris* sp., *Fumaria parviflora*, *F. officinalis*, *Anagallis arvensis* etc.

La necesidad de controlar las malas hierbas en este cultivo es obvia y ha sido puesta de manifiesto por diversos autores. Así por ejemplo en diversas infestaciones naturales redujeron la producción un 53% en Dakota del Norte (Nalewaja et al., 1972), de un 20 a 50% en Manitoba, Canada (Chubb, 1975), de un 25 a un 32% en Francia (Regnault, 1980), de un 10 a 35% en Andalucía (García Torres, 1979) etc.

La competencia malas hierbas-cultivo durante las primeras semanas después de la emergencia puede disminuir seriamente la producción. En las condiciones de Georgia (EE.UU) las producciones máximas tienen lugar cuando se mantiene el suelo libre de malas hierbas unas 4—6 semanas después de la siembra (Johnson, 1971). Según este autor las malas hierbas controladas dentro de las 4 primeras semanas después de la siembra no afectan el tamaño del capítulo o de la semilla, componentes esenciales en el rendimiento del girasol; mientras que un control de infestantes posterior a las 6 semanas después de la siembra redujo ambos índices del rendimiento y por consiguiente éste.

La importancia de la competición temprana o tardía en el girasol también ha sido estudiada por Nalewaja et al. (1972) en Dakota del N. Según estos autores, el control de las malas hierbas a las 2, 4, 6, 8, y 10 semanas después de la emergencia resultó en unas producciones de 100, 92, 79, 71, 67, y 65% con respecto a las mantenidas limpias durante todo el ciclo. Infestaciones tardías (2—4 semanas después de la emergencia del girasol) produjeron reducciones de cosechas insignificantes, lo que viene a confirmar otra vez la importancia de la emergencia anticipada o retrasada del cultivo con respecto a las malas hierbas.

Las diferentes especies de malas hierbas compiten con el girasol con diversa agresividad. A igual o incluso menor densidad, malas hierbas de mayor porte suelen ser más agresivas. Así, por ejemplo, la reducción de la producción de semilla de girasol fue del 8 al 31% con una infestación de *Brassica kabera* (Wheeler) (*Sinapis arvensis*, L.) en el surco de 3 a 52 plantas/m.l. (Nalewaja et al. 1972), mientras que la reducción fue solo de un 6 a 12% con infestaciones de *Setaria lutescens* de 20 a 98 pl/m.l. surco, respectivamente.

#### Sistemas de control de malas hierbas

Las malas hierbas en el girasol pueden ser eficazmente controladas por métodos mecánicos, químicos o por una combinación de ambos.

#### Control mecánico

El control mecánico ha tenido y aún tiene una gran importancia en este cultivo. Para su mayor eficacia debe ser practicado en los diversos cultivos que compongan la rotación.

Durante el año agrícola en que se cultiva girasol este puede recibir labores en presembrado, preemergencia y postemergencia. La oportunidad y el modo en que se desarrollen éstas a veces es esencial para su éxito.

Las malas hierbas que emerjan antes de la siembra del cultivo deben ser destruidas por el laboreo de presembrado. La siembra debe efectuarse inmediatamente después de la última de estas labores. De este modo, las semillas de girasol y de las malas hierbas inician la germinación uniformemente; lo que favorece al cultivo en su competencia.

Después de la plantación las labores pueden consistir en pases de grada (de puas, rueda dentada) o de cultivador. Una labor superficial de preemergencia con respecto al cultivo puede ser útil si sobreviene una época fría después de la siembra del girasol, y las malas hierbas emergen antes que este.

Las labores de postemergencia suelen comenzar cuando el girasol tiene 4—6 hojas verdaderas y las plantas son ya suficientemente consistentes para resistir posibles enterramientos y roturas. Deben efectuarse en días cálidos y secos para conseguir una mayor efectividad de las mismas (facilitar la desecación de las malas hierbas) con menor daño para el girasol (menos rotura de tallos).

Las labores de cultivador en postemergencia pueden efectuarse en la misma dirección de los surcos o transversal a los mismos. En el laboreo paralelo a los surcos, con mucho el más usual, se consigue un buen control de malas hierbas „entre surcos“ sin dañar el cultivo, pero persiste la infestación „en el surco“. Por el contrario, en el laboreo o bina transversal, se consigue un mejor control de malas hierbas „en el surco“, aunque se ocasiona un daño al cultivo debido a las „pisadas“ del tractor y a la acción del cultivador. En definitiva, la densidad de población del cultivo disminuye, por lo que está especialmente indicado para controlar infestaciones en cultivos densos cuya población ( $n^{\circ}$  plantas/Has) se quiere reducir. Puede ser al mismo tiempo, una labor total o parcialmente sustitutiva a la de aclarado.

La dirección de la labor de bina en postemergencia está determinada por la densidad de población del cultivo, por el desarrollo de las malas hierbas y por el tratamiento herbicida. El laboreo de postemergencia puede ser necesario si el campo previamente tratado con herbicidas tiene malas hierbas resistentes al mismo tiempo o si las condiciones climáticas adversas (falta de lluvia, por ejemplo) reducen la efectividad del mismo. En el caso de aplicación de herbicidas en bandas estará asimismo indicado y deberá efectuarse paralelo a los surcos, para impedir la dilución del herbicida con el suelo no tratado.

Las labores de postemergencia paralelas a los surcos deben ser superficiales y efectuarse no demasiado cerca de las plantas de girasol, para

no dañar a estas. En el último pase de cultivador el suelo debe ser arrastrado hacia el surco para así enberrar las malas hierbas.

En Andalucía, las labores de preemergencia o de postemergencia en dirección transversal son muy pocos frecuentes. El girasol de secano si suele recibir, como único método de control, 1 ó 2 pases de cultivador en dirección a los surcos. El problema de las labores de postemergencia como único método de control es que con frecuencia persiste una considerable competencia malas hierbas-cultivo „en el surco“. Esta se cuantifica en un 10—20% de descenso de la producción según diversos autores (Nalewaja et al., 1972; Robinson, 1973; Chubb, 1975).

#### **Control herbicida: tratamientos recomendados**

Numerosos herbicidas pueden usarse en el girasol; muchos de ellos son tolerados fisiológicamente por este cultivo (trifluralina, etalfluralina, dialato, barban), y otros por su localización o posición (prometrina, clorabem, terbutrina). La presencia de diferentes especies y hábitos de crecimiento de las malas hierbas y la diversidad de condiciones edáficas y climáticas son las razones técnicas o agronómicas que justifican el diferente uso de herbicidas de un país a otro. A estas deben de añadirse otras de índole económico o comercial, a veces de gran importancia.

En EE.UU. están registrados para el girasol el clorabem, barban, EPTC, trifluralina y profluralina (Agricultural Research Service, 1976) recomendándose en Dakota del N. y Minnesota, los cuatro primeros (Cobia y Zimmerman, 1975). En Francia durante los últimos años se recomiendan el dialato, trifluralina, linuron, prometrina y terbutrina (CETIOM, 1977). En Rumanía la trifluralina, prometrina, metilalaclo y linuron son los más usados por este orden (Sarpe y Torge, 1979, comunicación personal). En España están registrados los siguientes: linuron, dialato, trialato, terbutrina, dinitramina, trifluralina, alaclo, carbetamina (Guía de Herbicidas, 1978).

A continuación comentaremos diversas características y usos agronómicos de los herbicidas empleados en el cultivo de girasol.

#### **Presembrado**

La **trifluralina** (Treflan) es el herbicida más empleado en todos los países en donde se cultiva girasol (EE.UU., Rusia, Yugoslavia, España etc.). Muy selectivo para este cultivo a las dosis recomendadas (de 0.6 a 1.2 kg/ha); de amplio espectro, controla gramíneas sobre todo y bastantes dicotiledóneas; tiene una persistencia media-alta: 4—6 meses que cubren prácticamente todo el ciclo del cultivo. En las condiciones de Andalucía, y en años de climatología normal aplicado al girasol de secano, no ocasiona problemas de residuos para el cultivo siguiente. No controla algunas malas

hierbas de importancia, como son, por ejemplo, *Cyperus* y *Solanum* en regadio, o crucíferas y compuestas en siembras tempranas, por lo que no debe emplearse para combatir infestaciones de estas malas hierbas.

El girasol también muestra una gran tolerancia a otras dinitroanilinas, como la **etalfluoralina** (Sonalen), **profuralina**, (Tolban) y **dinitramina** (Cobex), herbicidas de características y espectro de eficacia parecido a la trifluralina, pero no igual. En algunos casos, puede estar justificado el uso de alguna de estas dinitroanilinas, por ejemplo la etalfluoralina y la dinitramina controlan el *Solanum*, pero en términos generales su uso no representan una ventaja adicional con respecto a la trifluralina.

El **EPTC** (Eptan) es un herbicida recomendado para el girasol en EE.UU. por su control de ciertas gramíneas (*Setaria*, *Avena*) y dicotiledóneas (*Amaranthus*, *Chenopodium*) de importancia, que allí suelen aparecer simultáneamente. Muy volátil por lo que necesita ser incorporado inmediatamente. Algunos autores (Johnson, 1972) han mencionado ciertos efectos fitotóxicos de este herbicida en girasol. Muy poco empleado en girasol en los países europeos.

El **dialato** (Avadex) y el **trialato** (Avadex BW) son herbicidas de espectro de acción esencialmente antigramíneos y muy selectivos para el girasol. Necesitan asimismo una incorporación rápida por ser muy volátiles. De persistencia corta, de uno a tres meses. Buenos herbicidas contra *Avena* sp. Pierden efectividad cuando se incorpora en suelo seco. Se aconseja su uso en formulación granulada, para prolongar su actividad.

### Preemergencia

Varios herbicidas de preemergencia se emplean satisfactoriamente en el girasol. Todos ellos necesitan en mayor o menor grado la lluvia para activarse. Por esto, las precipitaciones que ocurran durante las dos o tres semanas siguientes a su aplicación pueden influir decisivamente sobre su eficacia en el control de las malas hierbas y fitotoxicidad al cultivo.

La **prometrina** (Gesagard) ha dado resultados positivos en varios países. En Francia, se ha recomendado su empleo en los años sesenta (Cassaguer, 1966). En varios países como son Rusia, Rumania, Yugoslavia, se considera a la prometrina como el segundo herbicida en orden de importancia para el girasol. La **terbutrina** (Igran) es otra triazina de acción parecida a la prometrina, pero algo más selectivo, que está desplazando en parte a este herbicida en Francia. La selectividad del girasol a la terbutrina y prometrina no es fisiológica, sino de localización o posición, por lo que pueden producirse efectos fitotóxicos si ocurren lluvias intensas después de su aplicación (Sharpe et al., 1973; Regnault, 1973; Sharpe y Tomoroga, 1974). Estos efectos fitotóxicos será más pro-

bable que ocurran en suelos de textura ligera y en siembras superficiales de girasol (García Torres et al., 1980). El contenido de humedad del suelo es el factor más importante por el que la terbutrina puede producir fitotoxicidad al girasol (García Torres, 1979). No obstante lo comentado en dosis de 1.5 a 2 kg/ha y aplicados adecuadamente, el girasol los tolera bien, y controla efectivamente malas hierbas crucíferas y compuestas, además de muchas otras dicotiledóneas y gramíneas (*Phalaris*, *Lolium*).

El **clorabem** (Amiben) se recomienda en EE.UU. en dosis de 2 a 3 kg/ha (Cobia y Zimmer, 1975). Controla un amplio espectro de gramíneas y dicotiledóneas incluyendo crucíferas (*Sinapis*). Este herbicida tiene la ventaja de conseguir un mejor control de dicotiledónea que otros herbicidas usados en girasol, como son la trifluralina y el ETPC (Nalewaja y Swaller, 1968). La eficacia del clorabem, al igual que las triazinas, depende en gran parte de la pluviometría después de su aplicación. Una lluvia inferior a unos 12 mm en las dos semanas que siguen a su aplicación trae consigo un control bajo de malas hierbas. Al contrario, lluvias intensas ocasionan una excesiva lixiviación del producto, con un control bajo de malas hierbas y posible fitotoxicidad al cultivo.

El **alacolor** (Lasso) es bien tolerado por el girasol. De espectro de acción predominante antigramíneo, aunque también controla diversas dicotiledóneas. Más eficaz en suelos húmedos. Su uso es de particular interés para controlar en el girasol de regadio infestaciones de gramíneas (*Echinochloa*, *Digitaria*, *Setaria*). De corta persistencia: unas 6—10 semanas.

El **linuron** (Afolon) es tolerado por el girasol en dosis de 0.5—1.0 kg/ha. Herbicida antidicotiledóneo, su selectividad en girasol es asimismo de posición, debido a su escasa lixiviación. De probada eficacia en varios países (Francia, Yugoslavia, España) por complementar el espectro de acción de la Trifluralina (control además crucíferas). Su persistencia se adapta bien al ciclo del cultivo, unos 4 meses, sin crear por consiguiente problemas de residuos.

### Postemergencia

La disponibilidad de herbicidas de postemergencia en girasol sería deseable. Podrían utilizarse para combatir determinados problemas de malas hierbas no previsibles, una vez que éstos aparecieran; o cuando los herbicidas de preemergencia fueran ineficaces debido a una flora particularmente difícil de combatir o adversas condiciones climáticas.

**Barban** (Carbyne) es un herbicida de postemergencia contra avena loca, que se recomienda para el girasol en EE.UU. (Cobia y Zimmer, 1975), en dosis de 0.1 a 0.2 kg/ha. Su estrecho espectro de eficacia y el tenerse que aplicar cuando la *Avena* spp. tiene una o una hoja y media restringe considerablemente

su utilidad. Tampoco resolvería totalmente el problema de la avena loca, debido al escalonamiento de germinación de ésta.

La aplicación dirigida de herbicidas sobre malas hierbas también se ha experimentado con éxito en girasol. Johnson (1970) ensayó en girasol de 20 a 30 cm de altura linuron, dinoseb y prometrina en aplicación dirigida, obteniendo un excelente control de gramíneas y dicotiledóneas sin daños fitotóxicos al cultivo.

Diversos tratamientos herbicidas pueden ser recomendados en Andalucía según las modalidades del cultivo de girasol e infestaciones de malas hierbas que puedan ocurrir:

— Las infestaciones de *Chenopodium*, *Polygonum*, *Chrozophora* y *Fumaria* que aparecen sobre todo en primavera lluviosas en el girasol de secano puede ser controladas por varios herbicidas entre ellos trifluralina, terbutrina o prometrina.

— Las infestaciones de *Avena* del girasol muy temprano de invierno-primavera, que posiblemente serán el principal problema de este cultivo, podrían ser controladas con dialato o trialato.

— Infestaciones de gramíneas del girasol temprano (*Phalaris*, *Lolium*) o las típicas del regadío (*Echinochloa*, *Setaria*, *Digitaria*) se pueden controlar con trifluralina, en ambos casos o con alacloro en el último (regadío).

— Infestaciones de crucíferas y compuestas pueden controlarse con prometrina y terbutrina.

— El tratamiento trifluralina + linuron también se ha mostrado muy eficaz, por la acción complementaria del linuron sobre el espectro de la trifluralina, en particular por el control de *Sinapis*, *Diploaxis* y *Anthemis*.

El tratamiento terbutrina + dialato es particularmente recomendable para combatir infestaciones de *Avena* y Dicotiledóneas en general en el girasol temprano.

Sin embargo quedan por resolver dos problemas de malas hierbas que no parecen ser controladas con los herbicidas hoy disponibles, en girasol. Estos son: el *Convolvulus arvensis* L., y el *Cyperus rotundus* L. El *Convolvulus* aparece sobre todo en el girasol de secano. Esta mala hierba solo se puede combatir mediante labores de entrelíneas en el girasol. El *Cyperus*, mala hierba de regadío, no se controla con la mayoría de los herbicidas hoy usados en el girasol. Dosis elevadas de EPTC + napropamida en presiembra y alacloro en preemergencia controlan sólo parcialmente esta mala hierba, sin producir fitotoxicidad considerable en girasol.

### ¿Control mecánico o químico?

El sistema de control de malas hierbas más adecuado para el girasol depende esencialmente de la infestaciones que tenga. Un control elevado o casi total de las malas hierbas con herbicidas resulta en producciones similares

al mantenido libre de malas hierbas durante todo el ciclo. Algunos autores (Johnson, 1972) han puesto de manifiesto que es determinadas situaciones el uso adecuado de herbicidas, o el control de malas hierbas mediante pases de cultivador, o el empleo de ambos métodos a la vez fueron igualmente satisfactorios.

En situaciones en donde el control de las malas hierbas con herbicidas no sea total (algunas especies no controladas) el empleo de labores complementarias en postemergencia resulta en mayores producciones. Así, Regnault (1980) promediando 9 experimentos ha obtenido unas producciones medias de 2127 kg/ha (114%), 1898 kg/ha (100%), 1863 kg/ha (100%) y 1140 kg/ha (61%) para suelos tratados con herbicidas y binados, binados solo, con herbicidas solo, y sin ningún tratamiento respectivamente.

En Andalucía el empleo de herbicidas debe de ser el método comúnmente usado en el girasol de invierno-primavera, en el cultivado en regadío y para aquellas infestaciones de secano „fáciles de controlar“ pero intensas y relativamente abundantes como son las de *Chenopodium* y *Polygonum*. En estas, además persistiría una considerable infestación „en el surco“ de recibir solo pases de cultivador o binas. El control mecánico en cambio debe de seguir llevándose a cabo para controlar malas hierbas como *Convolvulus arvensis* o *Cyperus rotundus*, no controlables por los herbicidas hoy desarrollados.

### BIBLIOGRAFIA

- Agrifieldman, 1976, *Weed Control Manual*, U.S.A. Agrupación Española de Plaguicidas, 1978. Guía de Herbicidas 78, Madrid, pag. 286.
- Cassaguer P., 1966, *Herbicides and désherbage*, Purpan, Toulouse, Francia.
- Chubb W. O., 1975, *Weed competition sunflower*, Manitoba Agronomist Cont. (Winnipeg, Man.) Tech. Papers: 129—132.
- Cobia D. W., Zimmer D. E. (editors), 1975, *Sunflower: Production, Pest and Marketing*. Ext. Bull. 25, North Dak. St. Univ. North Dakota, U.S.A., pag. 59.
- García Torres L., Vázquez A., 1976, *Prospección de malas hierbas en el girasol de secano de Andalucía Occidental*. II Simposium Nacional de Herbología, Oeiras, Portugal, Vol. I pag. 75—81.
- García Torres L., 1977, *Consideraciones sobre la escarda de girasol de invierno-primavera*, ITEA, 27, 52—58.
- García Torres L., Vázquez Cobo, 1978, *Malas hierbas y su control herbicida en el girasol de Andalucía Occidental*, Sympo. Mediterraneo de Herbici., Vol. 1, pag. 54—59.
- García Torres L., 1979, (datos no publicados).
- García Torres L., Valera Gil A., Vázquez Cobo A., 1980, *Factores agronómicos que influyen en la fitotoxicidad de la terbutrina en girasol*, IX Conf. Intern. del Girasol, Torremolinos, España (en prensa).
- Johnson B. J., 1972, *Weed Control Systems for Sunflowers*, Weed Ser. 20, 261—264.

- Johnson B. J., 1971, *Effect of weed competition on sunflower*, Weed Ser. 19, 378—380.
- Johnson B. J., 1970, *Evaluation of herbicides on weeds and sunflower in Georgia*, Proc. 4th Intern. Sunflower Conf., Memphis, Tennessee, U.S.A., pag. 235—241.
- Nalewaja J. D., Collius D. M., Swallers C. M., 1972, *Weeds in sunflowers*, North Dak. Farm. Res. Vol. 29, pag. 3—6.
- Nalewaja J. D., Swallers C. M., 1968, *Weed control in sunflower in North Dakota*, Proc. 3th Intern. Sunflower Conf., Crookston, Minnesota, U.S.A., pag. 122—124.
- Regnault Y., 1980, *Le binage, complement du désherbage*, IX Conf. Intern. del Girasol. Torremolinos, España (en prensa).
- Robinson R. G., 1978, *Production and Culture*, pag. 89—143. Sunflower Science and Technology. ASA, Madison, U.S.A., pag. 505.
- Robinson R. G., 1973, *The sunflower in Minnesota*, Minnesota Agric. Ext. Bull. 299, 1—28.
- Şarpe N., Apostol V., Segărceanu O., Popa F., Tomoroga P., Lesniuc O., 1973, *Contribution à l'étude de désherbage du tournesol cultivé dans diverses conditions pédo-climatiques de Roumanie*, 7<sup>e</sup> Conférence de Columa, Versailles, 234—246.
- Şarpe N., Tomoroga P., 1974, *Efficiency of herbicides applied alone or combined in the*

*control of irrigated or non-irrigated sunflower crops*, Proc. 6th Intern. Sunflower Conf., Bucharest, Romania, pag. 549—557.

## REVIEW OF WEED CONTROL SYSTEMS IN SUNFLOWERS, WITH SPECIAL REFERENCE TO ANDALUCÍA

### Summary

A review of the main weed species, competition and effects, weed control systems and the recommended herbicide treatments for sunflowers is made for several countries and particularly for Andalucía.

## REVUE DES SYSTÈMES DE DÉSHÉRBAGE DU TOURNESOL, AVEC RÉFÉRENCE SPÉCIALE À L'ANDALOUSIE

### Résumé

L'auteur passe en revue les principales mauvaises herbes dans les cultures de tournesol, leur compétition et les effets, les systèmes de combat et les traitements chimiques recommandés, pour divers pays et notamment pour l'Andalousie.