

## Influencia del sistema de manejo del suelo sobre la infestación de jopo en el cultivo de girasol

El girasol (*Helianthus annuus L.*), es una planta oleaginosa cultivada en España desde la década de los 60 y que se caracteriza por su adaptabilidad a una gran diversidad de medios ambientes con rendimientos bastante aceptables. Es un cultivo de bajo coste y facilidad de manejo. En este artículo analizamos la influencia del sistema de manejo de suelo en la infestación de Jopo en este cultivo.

**J. R. García Ruiz<sup>(1)</sup>; J. García López<sup>(1)</sup>; F. Perea Torres<sup>(2)</sup>; R. Ordóñez<sup>(3)</sup>.**

El girasol constituye una alternativa muy adecuada a los cereales de invierno, ya que explora un horizonte más profundo del suelo que aquellos y permite por lo tanto un mejor uso de las reservas hídricas de éste y del fertilizante no utilizado por el cultivo anterior (Loomis y Connor, 1992). Además es un cultivo que permite las labores entre líneas con lo que se facilita en parte el control de las malas hierbas. Todas estas ventajas agronómicas han hecho que el girasol se haya convertido en una alternativa muy adecuada en la rotación de las zonas cerealistas de nuestro país y de una manera especial en la agricultura andaluza donde la superficie cultivada está próxima a las 250.000 ha.

En la Comunidad Andaluza, al ser el girasol un cultivo de primavera-verano, las altas temperaturas durante la época de floración-maduración y escasez de pluviosidad influyen negativamente en los rendimientos. No obstante, estas condiciones tan características, también han supuesto una limitación para la aparición de determinadas enfermedades del girasol más comunes y graves en otros países de centro Europa tales como *mildiu*, *roya*, *Phomosis*, *Sclerotinia*, etc., (Alonso, 1998) que cuando en Andalucía han hecho acto de presencia, no han supuesto pérdidas económicas de importancia.

En contraste, desde la década de los 90, una planta parásita que ataca el sistema radicular del girasol y depende completamente de éste para su nutrición y desarrollo, conocida vulgarmente como el jopo del girasol (*Orobancha cumana* Loeffl.), ha puesto en peligro la supervivencia del cultivo del girasol en amplias zonas de Andalucía.

El jopo al ser una planta parásita obligada, vive utilizando los elementos nutritivos de la planta parasitada lo

que produce una disminución del potencial productivo de la misma.

Las pérdidas que ocasiona el jopo en el cultivo del girasol varían según la severidad de la infección y ésta a su vez depende de la cantidad de semilla de jopo que se encuentra en el suelo y del nivel de susceptibilidad o resistencia genética de la variedad.

En variedades muy susceptibles, la pérdida de cosecha puede ser total ya que la planta no llega incluso a florecer.

La forma de combatir ésta planta parásita ha sido por medio del desarrollo de cultivares con resistencia a las distintas razas que han ido apareciendo durante las últimas décadas.

No obstante, la continua aparición de nuevas razas de jopo del girasol, cada vez más virulentas, está poniendo en evidencia la vía de la resistencia genética ya que cuando se obtienen nuevos genes de resistencia para razas inéditas, en breve plazo de tiempo, aparecen otras razas que vencen la resistencia por aquellos.



Investigaciones realizadas por la Universidad de Dakota del Norte (Fargo), han puesto de manifiesto que determinado germoplasma de girasol es resistente a las imidazolinonas (girasoles IMI) y cuyo efecto produce un retraso considerable en la implantación del jopo en las raíces del girasol, además de ejercer un control de determinadas malas hierbas.

La posibilidad de utilizar material vegetal resistente a un herbicida, cuya resistencia no es de origen transgénico, aporta una nueva posibilidad de lucha contra el jopo del girasol.

Otra línea de trabajo podría ser la forma de manejo del suelo. Considerando que con la agricultura de conservación (siembra directa) el lecho de siembra permanece inamovible, es lógico pensar que a las semillas de las plantas de jopo les será más difícil ocupar las capas inferiores del terreno y poder instalarse en las raíces de las plantas de girasol, razón por la que se ha planteado este experimento y cuyo objetivo ha sido estudiar la influencia que la agricultura de conservación y más concretamente la siembra directa, ejerce en el desarrollo y expansión de las nuevas razas de jopo, así como en el rendimiento del cultivo.

## Material y métodos

El estudio se ha realizado en la Estación Experimental de Tomejil, perteneciente al IFAPA Centro Las Torres Tomejil de la Junta de Andalucía, de coordenadas 37° 24'07" 'N de latitud y 05° 35'10" 'W de longitud, localizada en la Vega de Carmona y ocupada por suelos arcillosos conocidos como tierras negras o bujeos pertenecientes al orden de los vertisoles. Son suelos con un elevado contenido en arcilla, superior al 60%, la mayor parte de la cual es expansible, lo que unido a su porosidad elevada y su lento drenaje, que retiene el agua durante la estación seca, hace adecuados estos suelos para los cultivos de desarrollo primaveral (Giráldez *et al.*,1995).

El ensayo ha consistido en la prueba de tres variedades de girasol bajo dos regímenes diferentes de manejo de suelo: laboreo convencional y siembra directa, y se ha realizado durante la campaña agrícola 2005/06.

El año anterior ambas parcelas se habían sembrado de trigo en masa.

Este ensayo se incluye dentro de los ensayos que realiza la Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) de girasol y cuyos resultados se publican anualmente en los correspondientes boletines RAEA y están disponibles en la dirección [www.ifapa.cice.junta-andalucia.es](http://www.ifapa.cice.junta-andalucia.es)

Para la realización del ensayo se han utilizado dos híbridos de girasol: Olimpia (tolerante a la raza F de jopo y con rendimientos muy regulares en años anteriores, según los resultados de los ensayos de la RAEA de girasol) y Vanko (muy susceptible a la raza F de jopo, pero con unas producciones muy altas en zonas sin infestaciones del pará-

sito, según las fuentes citadas anteriormente), y una variedad población Peredovick, adaptable a diversos ambientes y susceptible a la raza F de jopo (García, 2003, 04 y 05).

La preparación del terreno en el ensayo con labor se llevo a cabo mediante un pase de chisel en el mes de septiembre del año anterior, un pase de cultivador en enero, un pase de vibrocultivador en marzo para incorporar el herbicida (Trifluralina 1,5l/ha) y a continuación un pase de rulo.

En el ensayo de siembra directa se aplico un tratamiento de 0,5 l/ha de glifosato + 0,5 l/ha de MCPA en pre-siembra.

La siembra de ambos ensayos se realizó con una sembradora de experiencias a alta densidad. La semilla se deposita a chorrillo y posteriormente se realizó un aclare manual (cuando las plantas tenían dos pares de hojas verdaderas) dejándose 4 plantas por metro lineal.

En el momento de la siembra se incorporó junto con la semilla un insecticida de suelo (Clorpirifos 5%).

La parcela elemental estaba formada por cuatro líneas de siembra de 10 m de longitud y 0,70 m de separación entre ellas.

El diseño experimental fue en parcelas divididas (split-plot) en bloques al azar con 8 repeticiones, siendo el tipo de manejo de suelo la parcela principal y las variedades las parcelas secundarias. Tanto los controles de infestación de jopo como los datos de producción se han realizado sobre las dos líneas centrales de cada unidad experimental.

## Pluviometría

La campaña agrícola, con un total de 403 mm, se ha caracterizado por la escasez de lluvias, siendo durante los meses de invierno y los de primavera cuando más se ha dejado notar la falta de agua (**fig. 1**). Tanto las reservas acumuladas en invierno, como las lluvias durante la floración son fundamentales para el buen desarrollo del cultivo del girasol.

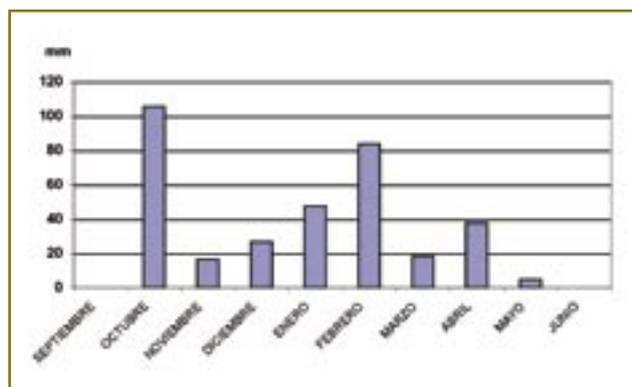
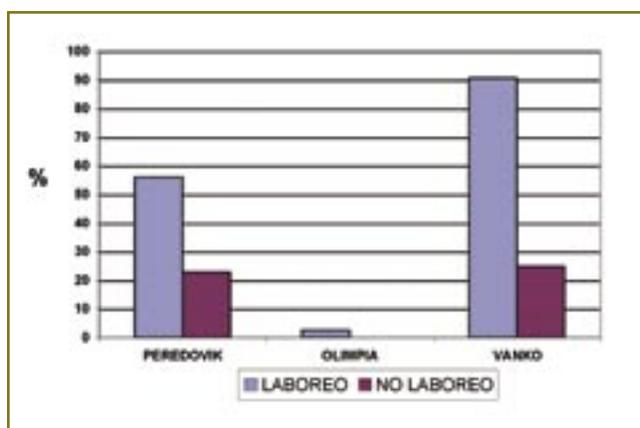


Figura 1. Distribución de la pluviometría a lo largo del año agrícola 05/06.

**Resultados y Discusión**

La **figura 2** representa el porcentaje de plantas atacadas por jopo para las distintas variedades y sistemas de manejo de suelo considerados en el estudio. Se puede apreciar como, independientemente de la variedad sembrada, el cultivo en siembra directa presenta una menor infestación que el sistema convencional. A destacar que, incluso una variedad susceptible a esta planta parásita como es el híbrido Vanko, reduce el número de plantas infectadas en un 65,7% al cambiar el sistema de cultivo.



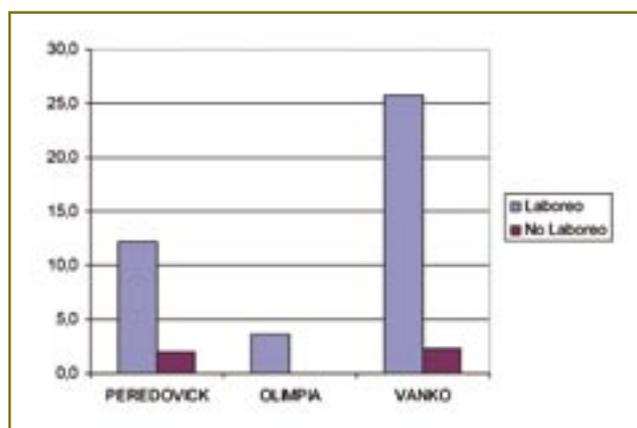
**Figura 2.** Porcentaje de plantas de girasol atacadas por jopo para las distintas variedades y sistemas de manejo del suelo.

Lo anteriormente expuesto se confirma con los datos expuestos en la **figura 3**, en la que se representa el número de jopos por planta para las distintas variables consideradas en el ensayo. En ella se puede apreciar como el mayor número de jopos se presenta en las plantas de la variedad Vanko, con una media de 25 jopos por planta en los suelos labrados convencionalmente. Al cambiar el sistema de laboreo se produce un drástico descenso en el número de

jopos por planta que reducen su presencia en un 84, 91 y 100% para las variedades Peredovik, Vanko y Olimpia respectivamente.

Analizando cada sistema de laboreo por separado, se obtiene que en laboreo convencional la variedad con mayor producción es Olimpia, con diferencias significativas respecto a las otras dos variedades, posiblemente debido a su tolerancia en zonas de fuerte infestación de jopo como la que se ha presentado en el experimento (**Tabla 1**).

En cambio en el sistema de siembra directa, donde la infestación de jopo fue menor, la mayor producción la alcanza la variedad Vanko, aunque la diferencia con Olimpia no ha sido significativa (**Tabla 1**). Ambos híbridos son significativamente superiores a la variedad Peredovick (variedad



**Figura 3.** N° de jopos por planta para las distintas variedades y sistemas de manejo de suelo.

población), ya que el potencial productivo de las variedades híbridas (Vanko y Olimpia) es mayor.

En el análisis del experimento completo, se puede apreciar que la variedad Olimpia no presenta diferencias significativas de producción en los dos tipos de manejo de suelo,

**TABLA 1. PRODUCCIÓN, % DE ACEITE Y RENDIMIENTO DE ACEITE POR HA. DE LAS DISTINTAS VARIEDADES EN LOS DOS SISTEMAS DE MANEJO DEL SUELO.**

VARIEDAD	LABOREO			NO LABOREO		
	Kg/ha	% Aceite	Kg aceite/ha	Kg/ha	% Aceite	Kg aceite/ha
OLIMPIA	1589 a*	44 a	699 a*	1775 a	43 a	770 a*
PEREDOVICK	882 b	40 b	357 c	1409 b	39 c	558 b
VANKO	1133 b	41 b	468 b	1914 a*	41 b	784 a*
C.V. %	24	2	25	14	2	14
M.D.S. 5%	310	1	134	264	1	107
M.D.S. 1%	433	1	187	368	1	150

Letras diferentes indican diferencias significativas a  $p \leq 0,05$  y  $p^* \leq 0,01$

posiblemente debido a su nivel de tolerancia al jopo. En cambio si existen diferencias significativas para la producción, en las otras dos variedades a favor siempre del sistema de no laboreo (fig. 4)

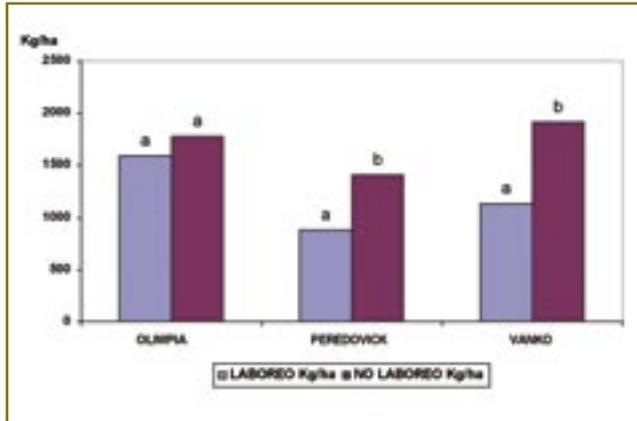


Figura 4. Rendimiento de las variedades usadas en el ensayo según el sistema de manejo del suelo.

**Conclusiones**

Los resultados obtenidos en este primer año de ensayos, parecen indicar que la Agricultura de Conservación puede ser una herramienta útil para controlar el desarrollo del jopo y consecuentemente aumentar la producción en el cultivo del girasol. No obstante, estos datos deberán ser confirmados en subsiguientes experimentos en los años próximos. ●

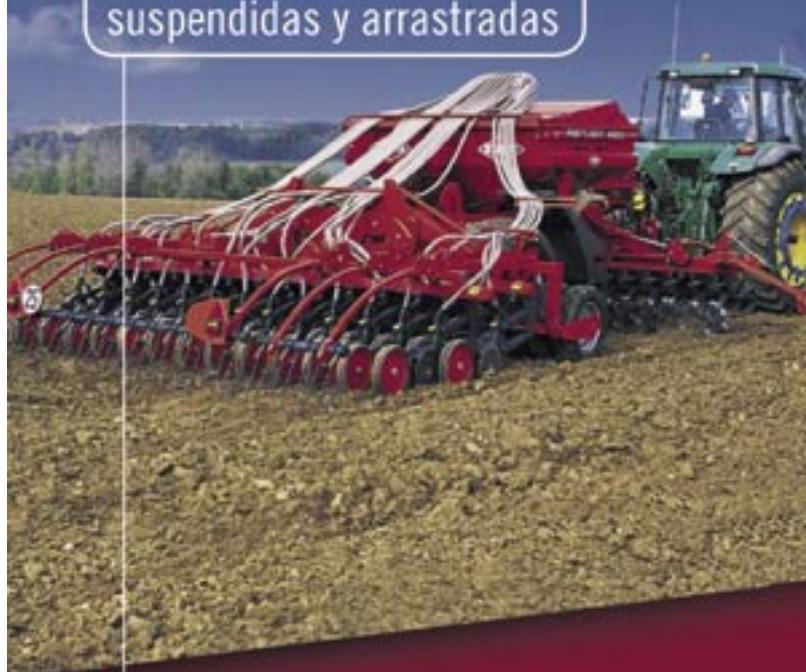
**Bibliografía**

- **García Ruiz, J. R. 2004.** Resultados ensayos de girasol 2004. Serie RAEA
- **Alonso, L. C. 1998.** Enfermedades y daños de los herbicidas en el cultivo del girasol. Koiposol (Ed.) Madrid. España
- **Giráldez, J. V. y González, P. 1995.** No tillage in clay soils under mediterranean climate: physical aspects. Proceeding of the Workshop. Giessen. Vol I: 111-117
- **Leomis, R.S. y Connor, D.J. 1992.** Crop ecology. Cambridge. University Press. Nueva York.

1. Área de Producción Agraria IFAPA. Centro Alameda del Obispo. Junta de Andalucía.
2. Área de Producción Agraria IFAPA. Centro Las Torres – Tomejil. Junta de Andalucía.
3. Área de Producción Ecológica y Recursos Naturales IFAPA Centro Alameda del Obispo. Junta de Andalucía.

Técnicas de mínimo laboreo

Gama Fastliner suspendidas y arrastradas



VIVE CADA DÍA LA DIFERENCIA KUHN



REDUCCIÓN DE COSTES

- Polivalencia: siembra en suelo labrado, rastrojado o siembra directa.
- Velocidad y autonomía para una alta capacidad de trabajo.



Discos sembradores sobre paralelogramo: siembra de profundidad homogénea.



Discos de dentado acanalado marcado. Exclusiva KUHN.



KUHN IBÉRICA, S.A.  
 Pol. Ind. Los Frailes, 23  
 28814 Daganzo (Madrid)  
 Tel: 91-878 22 60  
 Fax: 91-878 25 01  
 E-mail: info@kuhn.es

www.kuhn.es

175 Years of Excellence\*

\* 175 años de excelencia