

Influencia del sistema de manejo de suelo y la climatología en el rendimiento del girasol

En el suroeste peninsular, con altas temperaturas estivales y distribución estacional e irregular de las lluvias, es de vital importancia la conservación de los recursos hídricos, especialmente en los sistemas extensivos de secano, donde la disponibilidad y el aprovechamiento del agua condicionan la supervivencia de los cultivos.

J. R. García Ruiz. ⁽¹⁾; **F. Perea Torres** ⁽²⁾; **J. García López** ⁽³⁾; **R. Ordóñez Fernández** ⁽⁴⁾

En estas condiciones la introducción de técnicas de agricultura de conservación permiten el establecimiento de un balance hídrico más favorable (Muriel et al., 2005). Estas técnicas de conservación conllevan la acumulación de restos de cosecha en superficie y la no-alteración del suelo, consiguiéndose un aumento de la tasa de infiltración del agua de lluvia y una disminución de la radiación incidente, reduciéndose así la evaporación. En definitiva, se consigue mejorar la disponibilidad neta de agua para los cultivos (Gil, 2004).

Los resultados nos muestran una mayor disponibilidad de agua en agricultura de conservación, sobre todo en los periodos de máxima demanda. También se observan mayores tasas de evapotranspiración, compensando en estos sistemas más del 50 % de la demanda hídrica exigida. Se observa que la siembra directa mantiene unas condiciones de humedad muy favorables para el cultivo, durante todo el ciclo de crecimiento del mismo.

El girasol puede ser muy eficiente en el uso del agua en periodos de sequía, usando sus profundas raíces (más de 2

m) para extraer agua del suelo. En periodos de sequía, las raíces son las que pierden más agua (74%), luego las hojas (18%) y por último el tallo (8%). Según Merrien y Grandin (1990), el rendimiento del girasol es máximo cuando el 70-80 % de las necesidades hídricas de la planta están cubiertas.

Diversos ensayos (Merrien, 1992), demuestran que una disponibilidad de 160 mm de agua pueden ser suficientes para establecer una superficie foliar moderada. Esto corresponde a una tasa de satisfacción de las necesidades hídricas del 70 %. Para evitar el estrés en floración, perjudicial al cuajado del grano, es conveniente asegurar un aporte hídrico de 70 mm durante esta fase y para mantener el aparato foliar en actividad después de la floración, el cultivo tiene una necesidad de 150 a 200 mm. Más importante que la cantidad de agua, es su distribución en cada fase del ciclo.

Por otra parte, recientemente se ha relanzado el interés por el cultivo de plantas oleaginosas, entre ellas el girasol, para la producción de biocarburantes como carburantes alternativos a los procedentes del petróleo, convirtiéndose en una clara prioridad política para la Unión Europea.

Los objetivos de este estudio han sido los de evaluar la eficacia productiva de tres variedades de girasol cultivadas en siembra directa y laboreo tradicional en dos campañas agrícolas con diferente cantidad y distribución de pluvio-metría.

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 y González, 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 las campañas agrícolas 2005/06 y 2006/07. La parcela sobre la que se ha realizado el ensayo ha estado durante tres años consecutivos sembrada de girasol.

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 las correspondientes publicaciones RAEA y están disponibles en la dirección www.ifapa.cice.junta-andalucia.es.

Para la realización del ensayo se han utilizado dos híbridos de girasol: Olimpia y Vanko (dos variedades híbridas de ciclo medio y muy productivas en ese medio ambiente), y una variedad población Peredovick, adaptable a diversos ambientes (García Ruiz JR, Resultados de los ensayos de RAEA años 2003, 04 y 05).

La preparación del terreno en el ensayo con labor se llevó 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.

A principios del mes de abril, cuando las plantas estaban entre 8 y 10 pares de hojas, se realizó una aplicación de abono a razón de 100 Kg de Urea (46%), tanto al ensayo de laboreo como al de no laboreo.

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

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.

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 de bloques al azar con 8 repeticiones en dos sistemas de cultivos (laboreo y no laboreo).

El análisis de los datos se ha realizado como el de un experimento factorial de bloques al azar combinado con años (Mcintosh, 1983).

Pluviometría

La pluviometría media en la zona se sitúa entorno a 550 mm, por lo que la campaña agrícola 2005/06 con 403 mm ha registrado un 30 % menos de precipitación que la media anual. Esta falta de agua ha sido especialmente acusada durante los meses de invierno y primavera (fig. 1).

La campaña agrícola 2006/07, con un total de 560 mm

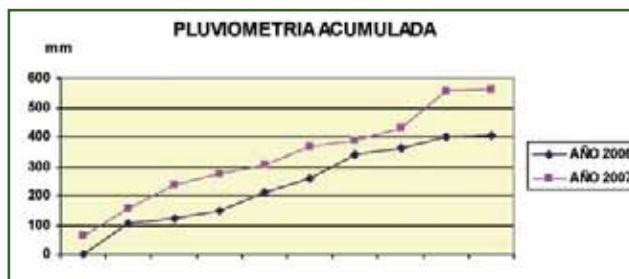


Figura.1. Pluviometría acumulada años agrícolas 05/06 y 06/07 en Tomejil(Carmona)

está dentro de la media anual de la zona y, al contrario que la anterior, se ha caracterizado por una pluviometría abundante durante los meses de invierno y primavera, fundamentales para el buen desarrollo del cultivo del girasol. En total se han recogido 150 l más en esta campaña que en la anterior según puede apreciarse en la figura. 1.

Resultados y Discusión

Del estudio estadístico realizado considerando conjuntamente los dos años de ensayos, hemos obtenido los resultados de los efectos principales (variedad, año y tipo de manejo del suelo), y el de las interacciones de dichos efectos.

Al elegir el híbrido a sembrar se está determinando gran parte del resultado productivo. Aspectos tales como potencial del rendimiento de grano y de aceite, estabilidad de los rendimientos, buenos resultados en ensayos en la zona, comportamiento frente a enfermedades y al vuelco, niveles de autocompatibilidad y la duración del ciclo, califican al híbrido adecuado.

La Fig. 2 representa la producción de las tres variedades, como media de los dos años de ensayo y los dos tipos de manejo del suelo. Como puede apreciarse la variedad Olimpia tiene un rendimiento significativamente superior a las otras dos variedades y la variedad Vanko significativamente superior a Peredovick. Esto puede ser debido a una mejor adaptación del ciclo de la variedad a las condiciones ambientales de temperaturas y humedad y a su resistencia a determinadas enfermedades.

Considerando las dos campañas y sistemas de manejo del suelo, la media de producción de Olimpia es de 557 y

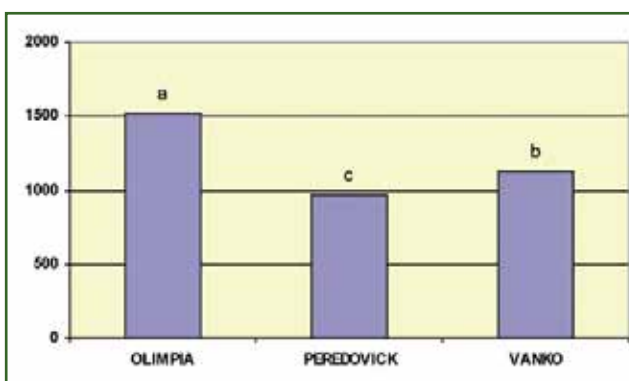


Figura.2. Rendimiento de las variedades utilizadas en el ensayo



395 Kg/ha significativamente superior con respecto al rendimiento de la variedades Peredovick y Vanko.

La diferencia de producción observada entre variedades indica la conveniencia de realizar estudios comparativos para poder evaluar las que mejor se adapten a cada zona. Aunque no siempre el nuevo material vegetal supera en rendimiento al ya conocido, sí hay variedades que tienen que ir desplazando a las que habitualmente se están sembrando.

La fig. 3 representa la influencia del sistema de manejo sobre el rendimiento productivo de las distintas variedades de girasol consideradas en el estudio. En ella se puede apre-



Figura 3. Rendimiento de las tres variedades (promediando los dos años) según el sistema de manejo del suelo

ciar como el girasol en siembra directa es el que presenta los mejores resultados en todos los casos, apreciándose diferencias significativas en las variedades Peredovick y Vanko.

Los resultados permiten indicar la conveniencia del sistema conservativo para el cultivo de girasol. La presencia de una buena cobertura, bien distribuida, permite acumular más agua, debido a que, por un lado, se favorece la infiltración, y por otro, las pérdidas por evaporación directa del suelo son menores. De esta manera se incrementa el agua almacenada, permitiendo un mejor desarrollo de los cultivos, con rendimientos elevados y más estables.

Analizando el efecto variedad por año, observamos (Fig. 4) que las tres variedades, independientemente del sistema de manejo de suelo, producen significativamente más en el año 2006 que en el 2007. Estos datos parecen contradic-

torios con el hecho de la mayor lluvia registrada en esta última campaña y sobre todo en su mejor distribución a lo largo del ciclo de cultivo. Como podemos apreciar en la gráfica de las pluviometrías acumuladas (Fig. 1), en el año 2007 se registraron 150 l. mas que en el año 2006, de los cuales 120 l. fueron en el mes de mayo que es un momento critico para conseguir buenos rendimientos en el girasol, no obstante las producciones han sido menores en este año.

Una posible explicación a esta contradicción podría estar en el monocultivo de girasol durante tres años consecutivos en la misma parcela de ensayo, y a pesar de haberse abonado en cobertera, no habido tiempo suficiente a su incorporación y los horizontes de suelo explotados por las raíces podrían estar agotados.

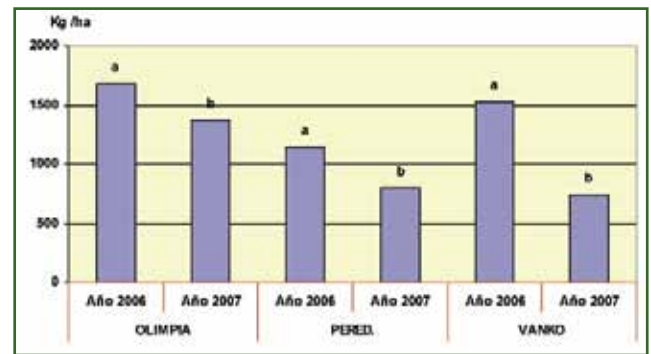


Figura 4. Rendimiento de las tres variedades en los dos años de ensayos

La rotación de cultivos permite disminuir los riesgos y cortar el ciclo de enfermedades, plagas y malezas, al modificarse anualmente el ambiente. Desde el punto de vista de la fertilidad química de los suelos, una rotación de cultivos bien planificada favorece un uso más balanceado de los nutrientes. En siembra directa las rotaciones también tienen un efecto favorable sobre la estructura de los suelos, debido a que las raíces de los cultivos implantados exploran diferentes estratos del perfil, generando una mejor distribución y estructuración de los poros.

Conjuntamente con la estimación de los rendimientos, se ha evaluado la riqueza de aceite en el grano y los kilos de este parámetro por hectárea producidos para las distintas variables de variedad, campaña agrícola y sistema de ma-

VARIEDAD	LABOR	% aceite	Kg aceite/ha
OLIMPIA	labor	41,3	613
	no labor	40,8	660
PEREDOVICK	labor	39,2	333
	no labor	38,2	427
VANKO	labor	40,5	361
	no labor	39,1	554
	mds 5%	n.s.	n.s.

Tabla 1. Producción, % de aceite y rendimiento de aceite por ha. de las distintas variedades en los dos sistemas de manejo del suelo.



Principales novedades del Plan de Seguros Agrarios del 2008

El Consejo de Ministros, en su reunión del pasado 7 de diciembre, aprobó el Plan de Seguros Agrarios para el ejercicio 2008, y fue publicado en el B.O.E. el día 4 de enero de 2008, con una aportación económica de 280,26 millones de euros, para subvencionar la suscripción de las pólizas de seguro a los agricultores, ganaderos, acuicultores y propietarios forestales, con interesantes novedades:

Sector agrícola

- Se incluirá, de forma progresiva a lo largo del ejercicio y en aquellas líneas de aseguramiento en que resulte posible, la cobertura de los daños producidos por la fauna silvestre.
- La compensación que actualmente se establece por daños por virosis en las primeras fases del desarrollo de la planta en cultivos protegidos, se ampliará a otras fases del ciclo de desarrollo.
- Se establecerá una modalidad de cobertura para daños sobre la calidad en uva de vinificación.
- Se incluirán en el seguro de explotación de cereza de Cáceres los daños derivados de la falta de cuajado, causados por adversidades climáticas.
- Se perfeccionará el seguro de explotación de cítricos, diseñando un modelo de aseguramiento que, desde el cuajado del fruto, ofrezca protección ante las adversidades climáticas que pueden afectar a la producción.
- Se establecerán líneas de aseguramiento para el conjunto de las hortalizas de cultivo en primavera y verano, los frutos secos, los cultivos textiles, los cultivos herbáceos extensivos, la flor cortada y otros.
- Se establecerá, en los seguros para producciones leñosas, una nueva cobertura destinada a garantizar los daños en la planta, durante la fase de desarrollo vegetativo previa a la entrada en producción.
- Se incluirá el riesgo de helada en los seguros de viveros de vid y de níspero.

Sector pecuario

- Se completará la protección de las distintas especies ganaderas ante los daños debidos a la fiebre aftosa, extendiendo la aplicación de esta cobertura a las modalidades de ganado vacuno actualmente no amparadas.
- Se procederá a la puesta en práctica de un seguro específico para ganado porcino que ofrezca protección, entre otros riesgos, ante los daños derivados de fiebre aftosa, aujeszky y peste porcina clásica.
- Se incluirán, como asegurables, otras razas en el seguro de explotación de ganado equino de razas puras.

Sector forestal

- Se reunifican en una sola línea las dos existentes en la pasada campaña.

Subvenciones

Hay que destacar los cambios en cuanto a los criterios para la asignación de las subvenciones al coste de los seguros agrarios, que si bien mantiene la estructura general de porcentajes acumulativos, se modifican algunos de ellos y se amplían los criterios para aplicar las subvenciones.

Así por ejemplo se mantiene la subvención base y las adicionales por contratación colectiva, por modalidad de contrato, por renovación del mismo y para las pólizas integrales. Sin embargo se amplía la subvención adicional por características del asegurado, por prácticas para la reducción del riesgo y por condiciones productivas y se clarifica la subvención adicional para las pólizas contratadas por entidades asociativas.

El aspecto más novedoso en este plan es que se aplicará durante el 2008, un coeficiente de modulación que se calculará individualmente teniendo en cuenta los datos del 2006 y se obtendrá como resultado de dividir la subvención percibida en 2006 minorada en el 5% sobre el exceso de 5.000 euros de la citada subvención al seguro agrario, por el montante de dicha subvención del 2006.

VARIEDAD	Año	% aceite	Kg aceite/ha
OLIMPIA	2006	43,2	734
	2007	38,8	540
PERED.	2006	39,6	458
	2007	37,8	303
VANKO	2006	40,7	626
	2007	38,9	291
	mds 5%	0,7	84

Tabla 2. Producción, % de aceite y rendimiento de aceite por ha. de las distintas variedades en los dos años.

nejo considerados en el estudio. Los resultados se exponen en las tablas 1 y 2.

En cuanto a la riqueza grasa (Tabla 1), se observa un ligero aumento en las tres variedades con el sistema de laboreo aunque sin diferencias significativas con el sistema de no laboreo. No obstante, el rendimiento graso es favorable al sistema de manejo conservativo como consecuencia de la mayor producción observada en el girasol en siembra directa, aunque, al igual que con el porcentaje de aceite, sin diferencias significativas entre tratamientos.

Las tres variedades de girasol cosechadas en el año 2007 presentan un contenido en aceite significativamente más bajo que el estimado en el año 2006 (Tabla 2), posiblemente debido al monocultivo, ya comentado, que ha impedido un buen desarrollo de la planta y una buena finalización del cuajado de las semillas al no disponer de humedad suficiente las raíces. La menor producción obtenida en esta última campaña determina un descenso en el rendimiento graso del 27, 34 y 54 % para las variedades Olimpia, Peredovick y Vanko respectivamente respecto al de la campaña anterior.

Conclusiones

Por los resultados obtenidos en el conjunto de los dos años de ensayos, podemos afirmar que el tratamiento de suelo del sistema de no laboreo mejora significativamente la producción del girasol (27,5%) con respecto al sistema de cultivo tradicional. Otros aspectos tales como la mejora de



las propiedades físico-químicas del suelo, la reducción de costos –menor consumo de combustible y menor demanda de equipamiento– y los tiempos operativos, menores pérdidas de humedad por evaporación y la cobertura de rastros en superficie, contribuyen a mejorar los resultados productivos y económicos de la explotación agrícola y pueden ser un aliciente añadido para cultivar el girasol en siembra directa.

Por otra parte, se aconseja introducir en el manejo de este cultivo la rotación, ya que la práctica del monocultivo, como hemos podido apreciar en nuestro estudio, disminuye significativamente los rendimientos del girasol, independientemente del sistema de manejo de suelo y de la pluvio-metría recogida en el año. ●

1. Dr. Ingeniero Agrónomo. IFAPA Centro Alameda del Obispo (Córdoba – Junta de Andalucía).
2. Dr. Ingeniero Agrónomo. IFAPA Centro Las Torres-Tomejil (Sevilla – Junta de Andalucía).
3. Ingeniero Agrónomo. IFAPA Centro Alameda del Obispo (Córdoba – Junta de Andalucía).
4. Dra. Química. IFAPA Centro Alameda del Obispo (Córdoba – Junta de Andalucía).

Referencias

-García Ruiz J.R., Resultados ensayos de girasol 2004, 05, 06. Serie RAEA.

-Gil, R. 2004. La siembra directa y la conservación del suelo. En: Actas de la II Jornada iberoamericana de Agricultura de Conservación, dos continentes unidos por el suelo. Septiembre-2004. AEAC-SV (Ed.). Finca Orán, Albacete, España. 53-58.

-Giráldez, J.V. y González, P.1995. No tillage in clay soils under mediterranean climate: physical aspects. In: Proceedings of the Workshop. Giessen. Vol. I: 111-117.

-McIntosh, M. S.,1983. Analysis of combined experiments. Agronomy Journal, Vol. 75.

-Merrien, A. 1992. Physiologie du tournesol. Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains. Paris, 66 pp.

-Muriel, J.L., Vanderlinden, K., Perea, F., Jiménez, J.A., García, I. y Pérez, J.J., 2005. Régimen hídrico en suelos arcillosos de campiña sometidos a distintos sistemas de manejo. En Actas de Congreso Internacional de Agricultura de Conservación: El reto de la agricultura, el medio ambiente y la nueva política agraria común, AEAC/SV (Eds.), pp. 537-542.

-Merrien, A., y Grandin, L. 1990. Comportement hydrique du tournesol. Synthèse des essais Irrigation 1983-1988. En “Le tournesol et l’eau” (R. Blanchet y A. Merrien, eds.). CETIOM. Paris, pp. 75-90.