



HÍBRIDOS DE GIRASOL TOLERANTES AL HERBICIDA FOLIAR "PACK EXPRESS SX" (*TRIBENURON-METIL*): UNA ALTERNATIVA DE CULTIVO PARA EL CONTROL DE "MALAS HIERBAS" EN SIEMBRA DIRECTA

F. Perea ⁽¹⁾; M. Yruela ⁽²⁾, C. Ramírez ⁽³⁾; R. Pasadas ⁽¹⁾; R. García ⁽⁴⁾

(1) IFAPA Centro Las Torres-Tomejil.

(2) PIONEER HI BRED SPAIN S.L.

(3) IFAPA Centro Rancho de la Merced.

(4) IFAPA Centro Alameda del Obispo.

Introducción.-

El girasol es una de las cuatro fuentes más importantes de grasa, proveniente de cultivos anuales, a nivel mundial.

Existen evidencias del uso del girasol hace 3000 años AC, en las antiguas civilizaciones americanas. Con el descubrimiento de América, el girasol se introduce en Europa a través de España como planta ornamental. A medida que se fue extendiendo su uso, empezó a utilizarse la semilla en alimentación, además de atribuirsele distintas propiedades medicinales.

Ya a finales del siglo XVIII existen evidencias del uso para extracción de aceite en Rusia y es entre los años 1830-1840 cuando empieza a hacerse extracción de aceite a escala industrial. Su expansión en Rusia como cultivo se produce rápidamente, y a comienzos del siglo XX empieza a tener importancia como cultivo.

Con el desarrollo del girasol como cultivo se inicia la selección y mejora, y a comienzos del siglo XX se inician en Rusia los primeros trabajos de mejora. Los objetivos últimos de la mejora en girasol irán encaminados siempre a incrementar el rendimiento y el contenido de aceite, si bien dependiendo del área geográfica donde se cultive y de las necesidades que los agricultores de las distintas zonas tengan, ha habido que ir afrontando diversos problemas que se han ido solventando con dicha mejora.

En el caso concreto de España, gracias a la mejora genética se pudo seguir cultivando girasol en una parte importante del territorio con la introducción de los híbridos con resistencia a jopo (*Orobanche cumana Wallr.*), y recientemente la mejora vuelve a aportar soluciones a patógenos como el mildiu (*Plasmopara halstedii (Farl.) Berl. & de Toni*), que año tras año extiende su área de incidencia. Paralelamente a esto, mediante la mejora, se ha querido dar solución a otro problema que el girasol, como cualquier otro cultivo tiene, y es el control de "malas hierbas".

En los últimos años han aparecido líneas de girasol tolerantes a distintas materias activas utilizadas para el control de hierbas:



- a) Sistema Clearfield. Resistencia a herbicidas de la familia de las imidazolinonas (Imazamox), que controlan malas hierbas de hoja ancha y estrecha, así como el jopo
- b) Tecnología ExpressSun. Desarrollo de híbridos que llevan incorporada genéticamente la tolerancia a un herbicida de la familia de las sulfonilureas, el "*tribenuron-metil*", materia activa del herbicida de Dupont Express SX. (Figura 1).



Figura 1. Campo de híbridos de girasol tolerantes al herbicida Pack Express SX.

El "*tribenuron metil*" es un herbicida de cereal ampliamente conocido por los agricultores. Los híbridos ExpressSun pretenden ser una solución más para nuestros agricultores, además de las características agronómicas de cualquier híbrido, incorporan la ventaja de un mejor control de dicotiledóneas, que son las malas hierbas predominantes en girasol. Mediante esta solución se podrían adelantar las siembras en muchas zonas de España, para un mejor aprovechamiento de las lluvias de invierno y primavera, y también favorecer un mejor desarrollo del girasol en sistemas de Agricultura de Conservación (siembra directa y mínimo laboreo) (figura 2).





Figura 2 Parcelas experimentales de girasol tratadas y no tratadas con Pack Express SX.

El artículo pretende divulgar los resultados obtenidos en la Estación Experimental de Tomejil, del material vegetal suministrado por la empresa Pioneer, tolerante al herbicida Pack Express SX.

Objetivos.

El trabajo se ha realizado gracias al convenio de colaboración CAICEM11-49 entre el Instituto de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) y la Empresa Pioneer Hi-Bred Spain S.L., para evaluar el comportamiento agronómico y la tolerancia de cinco híbridos de girasol, a la aplicación del herbicida foliar de hoja ancha "Pack Express SX", en condiciones de clima mediterráneo.

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, coordenadas: latitud 37°24'07" N, longitud 05°35'10" W, altura 79 msnm., localizada en la Campiña de Carmona-Sevilla sobre suelo arcilloso pesado, clasificado como montmorillonítico muy fino, Chromic Haploxeret (Soil Survey Staff, 1999). Es un suelo de buena fertilidad natural, con altas concentraciones de potasio y calcio, niveles medio de fósforo, bajo contenido en materia orgánica y un pH que tiende a la neutralidad.

La elevada proporción de arcillas expansibles, en estos suelos, determina que en periodos secos se formen grietas de retracción que favorecen el desecado de los mismos, por lo que la disponibilidad de agua es el factor más limitante para su explotación (Referencia Carel).

Las características climáticas son las prolongadas sequías estivales con una gran irregularidad interanual e intraanual, en cuanto a precipitación se refiere, típica de un clima mediterráneo.

El experimento se ha desarrollado durante la campaña agrícola 2010-2011, caracterizada por la abundancia de precipitaciones durante los meses de noviembre y diciembre, impidiendo las labores de siembra de cereales y otros cultivos de siembra otoñal. La figura 3 representa la evolución mensual de precipitaciones durante dicha campaña, frente a la evolución media durante el periodo de 1977-2004, la pluviometría total durante la campaña fue de 752 mm., esto representa un 150 % sobre la media histórica anual.

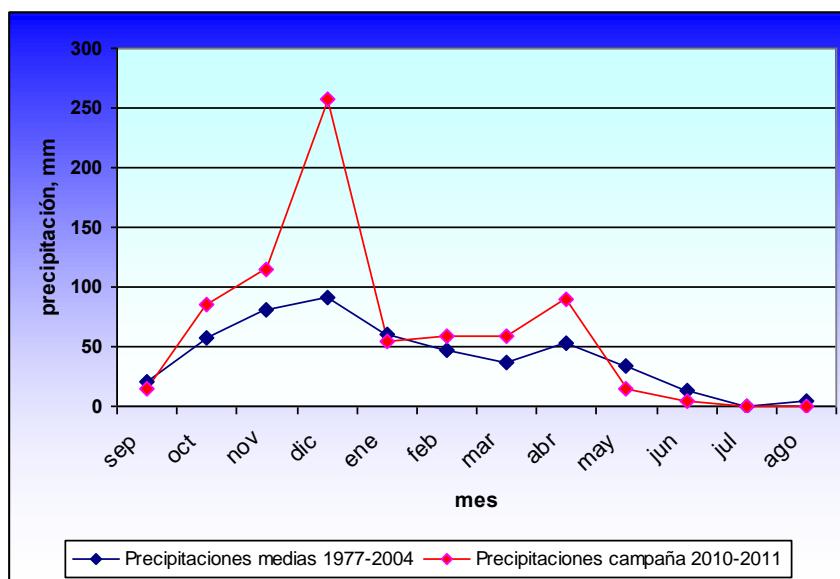


Figura 3. Evolución mensual de precipitaciones. Estación experimental de Tomejil

El ensayo se ha realizado según modelo split-plot, donde la parcela principal ha sido el tratamiento y la subparcela la variedad. El tamaño de la unidad experimental es de 56 m² (8 líneas x 0,7 x 10 m) y tres repeticiones. Figura 4.

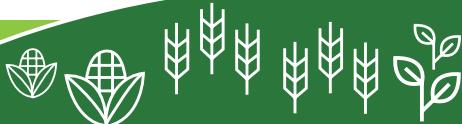
Diseño experimental

1	4	2	3	5	3 ^a Rep
1	3	5	2	4	
4	2	1	5	3	2 ^a Rep
5	4	1	3	2	
4	3	5	2	1	1 ^a Rep
2	5	4	3	1	

█ Parcela tratada
█ Parcela no tratada

Figura 4. Distribución aleatorizada de los tratamientos

Se han estudiado cinco híbridos ExpressSun provenientes del programa de mejora de la empresa Pioneer Hi-Bred Spain, que presentan las siguientes características (figura 5).



Híbrido	LE/HE	Resistencia Jopo	Resistencia Mildiu
P64LE29	Linoleico	Raza F	Si
XF9017	Linoleico	Raza F	Si
P64HE39	Alto Oleico	Raza E	Si
P63LE10	Linoleico	Raza E	Si
PR64E71	Linoleico	Raza F	No

Figura 5. Características de los híbridos (Resistencia mildiu y razas de jopo)

Como se observa, se han evaluado 3 híbridos resistentes a la raza "F" de jopo y dos a raza "E", todos presentan resistencia a mildiu frente a PR64E71 que muestra susceptibilidad. En cuanto al contenido en aceite, todos son de carácter linoleico excepto P64HE39 que es alto oleico (Figura 6).



Figura 6. Híbrido PR64E71 mostrando síntomas de mildiu

La siembra se realizó en el mes de marzo con máquina experimental de cuatro líneas separadas 0,7 m. La densidad final de siembra (65.000 plantas/ha), se ha conseguido mediante entresaque manual.



Para el control de malas hierbas dicotiledóneas, se realizó la aplicación del herbicida experimental Pack Express SX, en el estado de 8 pares de hoja del cultivo, con dosis de 37,5 gr/ha (figura 7).



Figura 7. Aplicación del tratamiento con pulverizador manual

Para determinar el momento de floración al 50 % se ha realizado el conteo de plantas en las dos líneas centrales de cada unidad experimental.

La recolección se realizó en el mes de agosto de forma manual, para ello se han recogido los capítulos de las cuatro líneas centrales para su posterior desgrane y cuantificación del rendimiento de grano y grasa.

Resultados y discusión.-

La figura 8 indica los resultados, en cuanto a floración se refiere, de los híbridos evaluados. Se pueden observar diferencias en el periodo desde siembra a 50% de floración. El híbrido PR64LE29 ha presentado el intervalo más corto con 72 días, seguido por P63LE10, P64HE39, XF9017 y PR64E71, esta última presentó el ciclo más largo con 88 días de intervalo. Este carácter puede tener gran importancia en el resultado final de la cosecha, sobre todo, en condiciones de clima mediterráneo, donde el factor más limitante puede ser el agua durante los meses estivales.

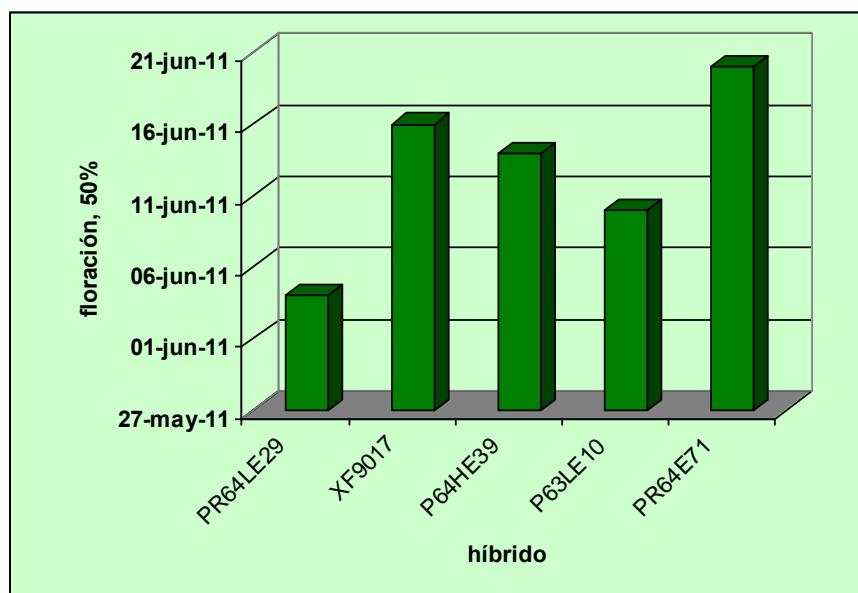


Figura 8. Fecha de floración al 50%

La figura 9 resume los resultados del rendimiento en grano. La variedad P64LE29 presenta el rendimiento más alto (1.931 kg/ha), aunque sin diferencias significativas con XF9017 y PR64HE39.

La variedad PR64E71 ha presentado el rendimiento más bajo (1.570 Kg/ha).

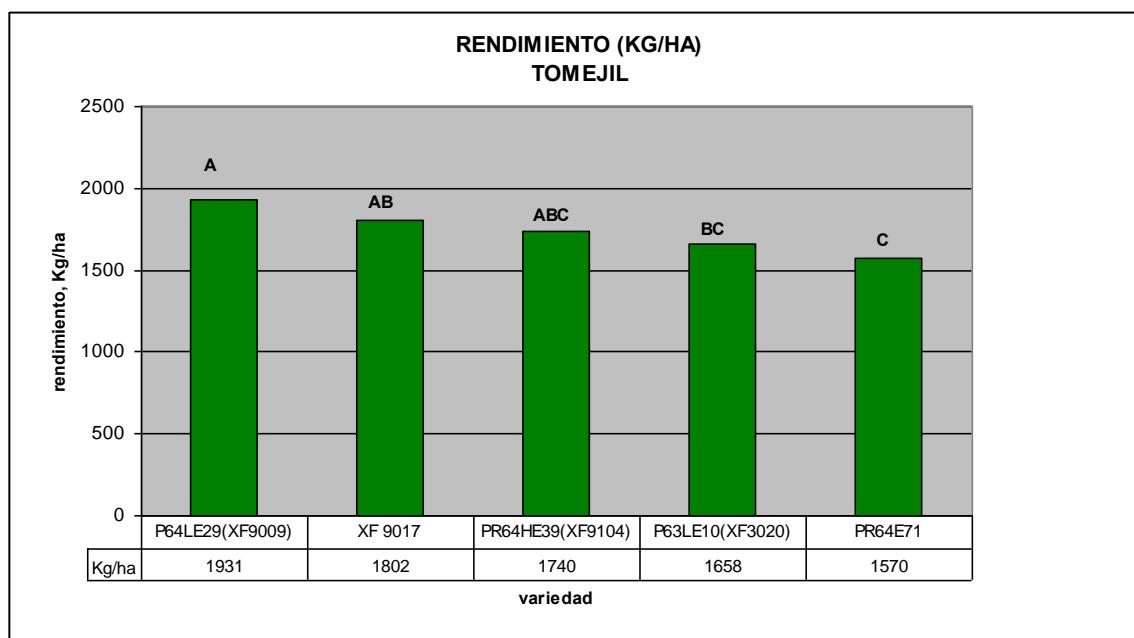


Figura 9. Prueba de Tukey para la variable del rendimiento grano con respecto a la variedad. Letras diferentes expresan diferencias significativas a nivel de $p \leq 0,05$



Se han encontrado diferencias significativas para el rendimiento con respecto a las parcelas tratadas y no tratadas, siendo el rendimiento mayor en las primeras (1.841 Kg/ha) que en las segundas (1.639 Kg/ha) (Figura 10).

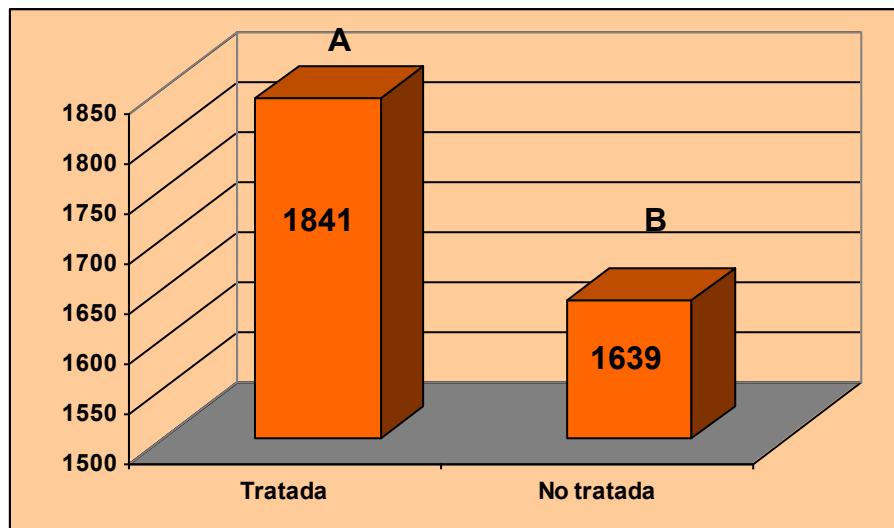


Figura 10. Prueba de Tukey para la variable rendimiento con respecto al tratamiento. Letras diferentes expresan diferencias significativas a nivel de $p \leq 0,05$

Este efecto podría deberse a la disminución de la competencia por malas hierbas en las parcelas tratadas.

La figura 11 representa el porcentaje de grasa del material estudiado. El híbrido P64HE39 (alto oleico) ha presentado el porcentaje de grasa más alto 39,2% sin llegar a tener diferencias significativas con P64LE29 38%. El rendimiento más bajo corresponde a la variedad XF9017, con claras diferencias con el resto de variedades (33,5%).

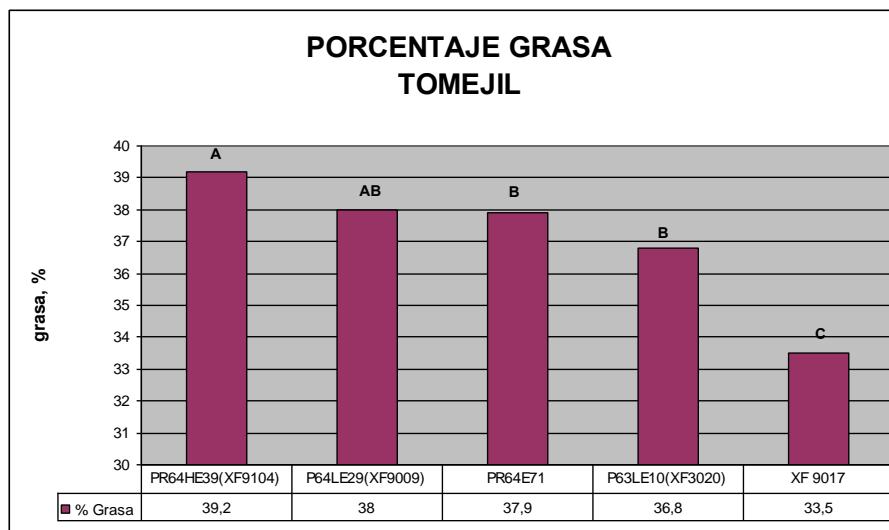


Figura 11. Prueba de Tukey para la variable % grasa con respecto a la variedad.
Letras diferentes expresan diferencias significativas a nivel de $p \leq 0,05$

Conclusiones.-

- El tratamiento con herbicida Pack Express SX en los cinco híbridos de girasol ExpressSun, no presenta síntomas de fitotoxicidad en ninguno de los tratamientos a las dosis recomendadas de 37,5 gr/ha + coadyuvante Trend 90 al 0,1%.
- Se ha observado un buen control en la mayoría de las malas hierbas dicotiledóneas emergidas, en aplicaciones de 8 pares de hojas del cultivo.
- La variedad PR64E71 ha presentado plantas con síntomas de mildiu.
- Los híbridos P64LE29 y XF9017 han mostrado un buen comportamiento en relación con el rendimiento grano, si bien el primero presenta un ciclo más corto que el segundo.
- El híbrido XF9017 presenta los valores más bajos en grasa.