

# Impacto de fertilizantes biológicos sobre la productividad del cultivo de girasol

Álvarez Cristian<sup>1</sup>, Carlos Scianca<sup>1</sup>, Mirian Barraco<sup>1</sup>, Juan Klappenbach<sup>2</sup>

calvarez@correo.inta.gov.ar  
juanmk@crinigan.com

<sup>1</sup> EEA INTA Gral. Villegas (6230) Drabble, Bs. As.

<sup>2</sup> Crinigan SA.

## Sistemas de producciones ecológicas

En los sistemas de producción orgánica de la región subhúmeda pampeana algunos de los factores que limitan el éxito del cultivo de girasol (*Heliantus annuus L.*), son la fertilidad química de los suelos y la competencia con las malezas, caracterizado por ser una especie de desarrollo primavero-estival y de crecimiento inicial lento. Hoy existen algunos mecanismos especializados entre plantas y hongos micorrízicos del suelo que podrían permitir que las raíces capten P del suelo de forma más efectiva y mejore su desarrollo inicial (Jeffries et al. 2003). El objetivo de este estudio fue evaluar la inoculación con micorrizas sobre la producción de girasol orgánico. El estudio se desarrolló en la campaña 2006/07 en un lote de producción de la EEA INTA General Villegas (Drabble, Pcia. de Buenos Aires) sobre un suelo Hapludol típico (MO= 31 g kg<sup>-1</sup>, Pe= 15 ppm, pH= 6.1) Los tratamientos fueron i) testigo y ii) inoculación con micorrizas. Las semillas fueron tratadas con inoculantes provistos por Crinigan y se aplicaron previo al momento de la siembra según dosis recomendada por la empresa. El cultivo de girasol cultivar confitero Micogen 9338, se sembró el 19 de octubre de 2006, a razón de 6.7 semillas m<sup>-2</sup> y con un distanciamiento entre hileras de 0.52 m. Se determinó la densidad de plantas, la producción de grano y componentes de rendimiento (número de granos y peso individual de granos), contenido de material graso y % de acidez. El diseño fue en bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones y parcelas de 10 m de ancho y 10 m de longitud. Los resultados se analizaron con ANVA y prueba de diferencias de medias significativas de Tukey (p<0.05) y análisis de regresión.

En la tabla 1 se puede observar que la inoculación con micorrizas permitió mejorar la producción en grano en un 12 % respecto a los tratamientos no inoculado, mientras que no se registraron diferencias significativas en el % de materia grasa y el grado de acidez de los granos.

Tabla 1: Densidad de plantas, rendimiento de girasol y sus componentes y calidad de granos en sistemas orgánicos según tratamientos de inoculación con micorrizas. Diferentes letras en sentido vertical indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). PG= peso individual de granos, NG= número de granos.

Tratamiento	Plantas ha <sup>-1</sup>	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	PG (gr)	NG (m <sup>-2</sup> )	Materia grasa (%)	Acidez (%)
sin micorrizas	48789 a	2807 b	118 a	2372 b	31.2 a	0.4
con micorrizas	46652 a	3140 a	119 a	2601 a	31.7 a	0.8

El rendimiento de los cultivos se correlacionó con el número de granos y su peso individual (Figuras 1 y 2). La inoculación con micorrizas permitió aumentar el número de granos fijados por unidad de superficie (NG), mientras que no existen evidencias que muestren diferencias significativas en el peso individual de los granos entre los diferentes tratamientos evaluados.

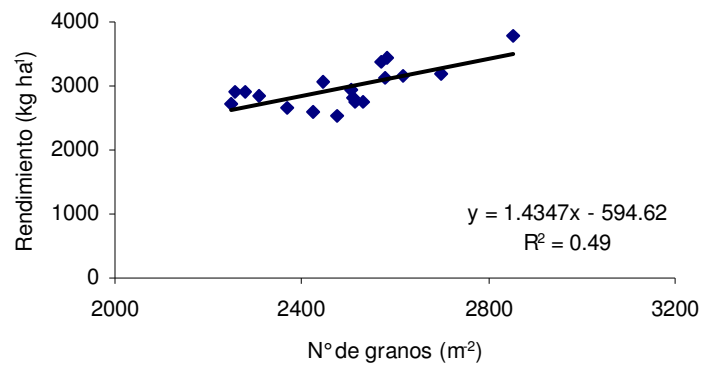


Figura 1: Relación entre número de granos y rendimiento de grano.

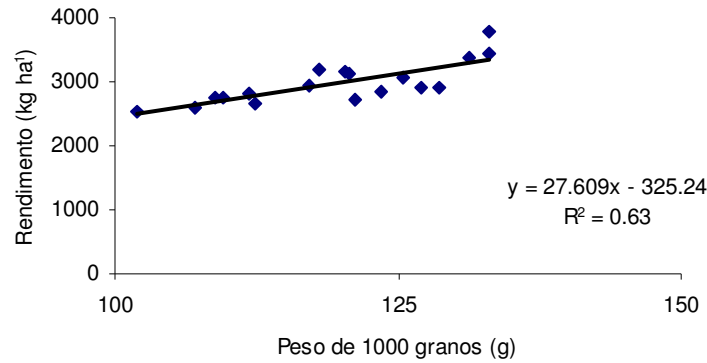


Figura 2: Relación entre peso de 1000 granos y rendimiento de grano.

### Sistemas de producción mixtos

Los suelos del noroeste bonaerense presentan niveles de fósforo (P), cada vez más deficitarios, observándose respuesta a la fertilización con este nutriente, tanto en cultivos agrícolas como en pasturas perennes (Barraco et al. 2006, Barraco y Eguren, inédito). Además numerosos estudios muestran que existen algunos mecanismos especializados entre plantas y hongos micorrízicos del suelo que podrían permitir que las raíces capten P del suelo de forma más efectiva (Jeffries et al. 2003) y contribuir a un mejor desarrollo inicial de los cultivos. El objetivo del presente estudio fue incrementar la eficiencia de utilización de P en sistemas agrícolas a través de la inoculación con micorrizas en el cultivo de girasol. El estudio se desarrolló en la campaña 2006/07 en un lote de producción de la EEA INTA General Villegas (Drabble, Pcia de Buenos Aires) sobre un suelo Hapludol típico ( $MO= 28 \text{ g kg}^{-1}$ ,  $Pe= 13 \text{ ppm}$ ,  $pH= 6.5$ ). Los tratamientos fueron i) fertilización con P: (0 y  $20 \text{ kg de P ha}^{-1}$ ) y ii) inoculación con micorrizas (control sin inocular e inoculado). La fuente de P utilizada fue fosfato monoamónico, aplicado al costado y por debajo de la semilla al momento de la siembra de los cultivos. Las semillas fueron tratadas con inoculantes provistos por Crinigan y se aplicaron previo al momento de la siembra según dosis recomendada por la empresa. La siembra se realizó el 4 de noviembre de 2006, utilizando el cultivar ACA 886 a una densidad de  $76000 \text{ plantas ha}^{-1}$ . Se determinó la densidad de plantas, la producción de grano y componentes de rendimiento (número de granos y peso individual de granos) y contenido de materia grasa y % de acidez. El diseño fue en bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones y parcelas de 10 m de ancho y 10 m de longitud. Los resultados se analizaron con ANVA y prueba de diferencias de medias significativas de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Tabla 2: Densidad de plantas, rendimiento de girasol y sus componentes y calidad de granos en sistemas mixtos. T= Testigo, P= Fertilizado con P, I= Inoculado con micorrizas, IP= fertilizado con P e inoculado con micorrizas. Diferentes letras en sentido vertical indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). PG= peso individual de granos, NG= número de granos.

Tratamiento	Plantas ha <sup>-1</sup>	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	PG (mg gr <sup>-1</sup> )	NG (granos m <sup>-2</sup> )	Materia grasa (%)	Acidez (%)
T	56623 a	1730 b	44 a	3965 b	45.1 b	0.6
P	53952 a	2226 a	45 a	4923 a	45.3 b	0.8
I	54487 a	2020 ab	44 a	4605 ab	46.7 ab	0.8
IP	53952 a	2377 a	48 a	4932 a	46.9 a	0.8

La densidad de plantas varió entre 53942 y 56634 plantas ha<sup>-1</sup>, sin detectarse diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 2). La producción de grano varió entre 1730 y 2378 kg ha<sup>-1</sup>, mostrando diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0,01$ ) (Figura 3). No se observó interacción entre los tratamientos de fertilización e inoculación. Todos los tratamientos incidieron positivamente sobre el rendimiento en grano al compararlo con el testigo. Los incrementos de rendimientos sobre el testigo fueron del 28, 16 y 37% para los tratamientos con P, con micorrizas (I) y la combinación de ambos, respectivamente. La eficiencia de utilización de P fue 22.5 y 29.5 kg grano/ kg P aplicado para los tratamientos P e IP, respectivamente. El número de granos varió entre 3965 y 4605 granos m<sup>-2</sup> mostrando diferencias entre tratamientos (Figura 4). El rendimiento de los cultivos se correlacionó con el número de granos ( $r^2=0,70$ ). No existen evidencias que muestren diferencias significativas en el peso individual de los granos entre los diferentes tratamientos evaluados (Tabla 2). La fertilización fosfatada incrementó el rendimiento del cultivo de girasol, mientras que las mayores respuestas y eficiencias se encontraron cuando esta fue combinada con micorrizas. La materia grasa respondió a P, logrando encontrar diferencias significativas cuando estas se combinaron con micorrizas.

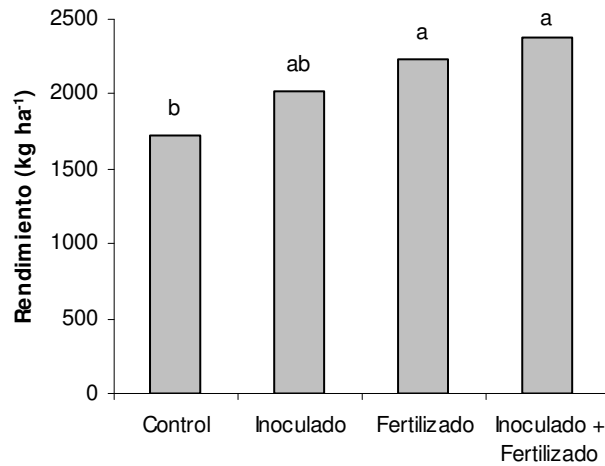


Figura 3: Producción de grano de girasol según tratamientos de fertilización con P e inoculación con micorrizas. Diferentes letras indican diferencias significativas ( $p < 0.01$ ).

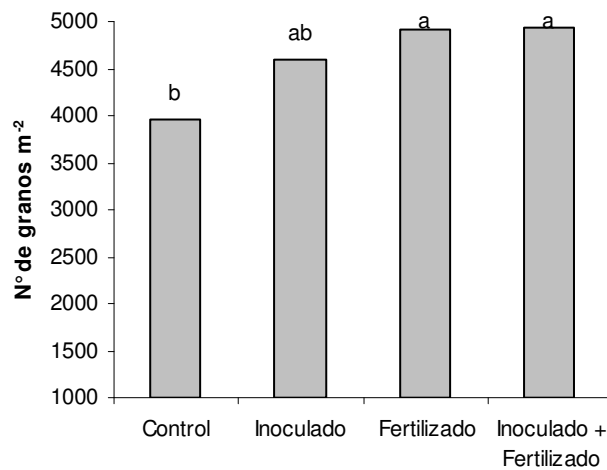


Figura 4: Número de granos de girasol según tratamientos de fertilización con P e inoculación con micorrizas. Diferentes letras indican diferencias significativas ( $p < 0.01$ ).

## Conclusiones

Todos los tratamientos independientemente del sistema de producción mejoraron la productividad respecto del tratamiento control.

La combinación de prácticas de P y micorrizas aumentaron la productividad de grano, la eficiencia de utilización de P y el contenido de materia grasa y grado de acidez del grano.

Si bien estas prácticas no resultan habituales en el noroeste bonaerense, constituyen herramientas que pueden contribuir a la mejora de rendimientos del cultivos

de girasol y el contenido de materia grasa a costos muy bajos por la utilización de estimuladores biológicos de crecimiento.

## **Bibliografía**

Barraco M; Díaz- Zorita M; Álvarez C. 2006. Aplicaciones incorporadas y en superficie de fertilizantes fosfatados en cultivos de maíz. XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta. Pág 246.

Jeffries, P; S Gianinazzi; S Perotto; K Turnau; JM Barea. 2003. The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi in sustainable maintenance of plant health and soil fertility. Biol. Fertil. Soils 37: 1-16

Rodríguez N. 2002. Malezas en el cultivo de girasol: estrategias de manejo y control. Manual práctico para el cultivo de girasol. (Eds. Martín Díaz-Zorita y Gustavo Duarte). Pág. 97-126.