



Comportamiento de Híbridos de Girasol en Siembra Directa: Efectos del Genotipo, Densidad de Plantas, Distanciamiento entre Hileras y Compactación del Suelo

C.J.Pereyra ^a, J. González Montaner ^b y M. DiNapoli ^b

^a Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453 C1417DSE, Buenos Aires, Argentina

^b Departamento Técnico A.A.C.R.E.A., Comisión de Agricultura Zona Mar y Sierras, Sarmiento 1236 5to piso C1041AAZ Buenos Aires, Argentina

Lugar de trabajo

Los datos presentados en este trabajo, fueron obtenidos de los experimentos conducidos durante la campaña 2001/02 en los siguientes establecimientos agropecuarios: "Los Triángulos" (CREA Casallares), localidad de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, y "Urtubey" (CREA, Loberías Grandes), localidad de Energía, provincia de Buenos Aires. Zona Mar y Sierras, A.A.C.R.E.A.

Objetivos

Este trabajo se llevo a cabo con el objetivo de (a) evaluar los efectos del incremento de la densidad de plantas sobre los componentes del rendimiento, y su interacción con (i) diferentes distanciamientos entre hileras (arreglos espaciales), (ii) compactación de suelo para dos situaciones contrastantes, y (b) caracterizar los parámetros morfológicos relacionados a la susceptibilidad al vuelco de raíz y su efecto sobre el rendimiento cosechable.

Materiales y métodos

El experimento conducido en Tres Arroyos se desarrolló sobre un suelo del tipo Hapludol típico (sin limitaciones de profundidad), textura franco arcillosa. Se aplicó un diseño en bloques aleatorizados en el cual las parcelas principales fueron los tratamientos de compactación de suelo (no compactado en 0-10 cm: Dap = 1.34 g/cm³ y Compactado en 0-10 cm: Dap = 1.43 g/cm³), mientras que las subparcelas fueron los genotipos, y las sub-subparcelas las densidades de plantas (4, 6 y 8 pl/m²). En todas las combinaciones de factores se mantuvo el distanciamiento entre hileras a 70 cm. El tratamiento compactado fue obtenido mediante el tráfico reiterado de un equipo fertilizador, luego de la ocurrencia de precipitaciones.

En Energía, el tipo de suelo fue un Argiudol típico (sin limitaciones de profundidad), textura franco arcillosa. Al igual que en Tres Arroyos, se aplicó un diseño de bloques aleatorizados en el cual las parcelas principales fueron los tratamientos de distanciamiento entre hileras (52 cm y 70 cm), mientras que las subparcelas fueron los genotipos, y las sub-subparcelas las densidades de plantas (4, 6 y 8 pl/m²). La compactación del suelo presento una Dap en 0-10 cm = 1.33 g/cm³ y se mantuvo constante en todos los tratamientos.

En ambos sitios, se aplicó la técnica de siembra a chorrillo y luego se raleo manualmente en V-4 (escala de Schneitner y Miller) con el fin de establecer las densidades de plantas objetivo. Se aplicaron a la siembra 4 kg de fósforo y 23 kg de nitrógeno en forma de fosfato diamónico y se completo la fertilización en V12, con la aplicación de 23 kg de nitrógeno como urea. Fluorocloridona 25% a 1 l/ha y Acetoclor 90% a 1 l/ha fueron pulverizados en posemergencia del cultivo para controlar malezas. Las precipitaciones ocurridas durante el desarrollo del cultivo y los genotipos evaluados en ambos sitios, se muestran en la tabla 1 y 2 respectivamente. Las fechas de siembra, floración y cosecha se detallan en la tabla 3

Tabla 1: Precipitaciones (mm) durante el desarrollo de los cultivos

	Oct	Nov	Diciembre			Enero			Febrero			Mar	Abr
			1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d	1 d	2 d	3 d		
Tres Arroyos	139	145	0	0	32	0	37	17	0	5	69	67	56
Energía	105		82			69	19	16	0	0	102		

Tabla 2: Genotipos evaluados

Híbridos	Sitios	
	Tres Arroyos	Necochea
MH1544	X	x
DK3920	X	x
CF13	X	x
CF17		x
DK3900	X	x
DK3915	X	x
MG2	X	x
MG4	X	x
P20	X	x
VDH485	X	x
VDH488		x
ZENIT	X	

Tabla 3: Fechas de siembra, floración y cosecha

	Siembra	Floración promedio	Cosecha
Tres Arroyos	15/12	11/02	27/04
Energía	29/11	29/01	27/04

Tanto en Tres Arroyos como en Energía, se midió el número de granos por metro cuadrado, el peso de granos y el rendimiento cosechable. Como parámetros morfológicos relacionados con la tendencia al vuelco, se tomó la longitud del tallo y la raíz para calcular sus relaciones. La longitud del tallo se midió desde la inserción del capitulo en el mismo hasta el cuello de la planta, mientras que la longitud de la raíz pivotante correspondió a la distancia entre el cuello de la planta y el extremo inferior de la raíz.

Resultados

En Tres Arroyos, cuando la compactación del suelo y el genotipo se mantuvieron constantes, los rendimientos no fueron significativamente diferentes entre densidad de plantas (valor p = 0.116). A su vez, en promedio de densidades, los rendimientos en suelo compactado superaron (valor p = 0.013) en 444 kg/ha a los de la situación no compactada y esa diferencia se acentuó con el aumento de la densidad de plantas. Los mayores rendimientos en compactación y para todos los genotipos se correspondieron con incrementos en el peso de los granos en los tratamientos de 4 pl/m² y 6 pl/m² y por la combinación del mayor peso y número de granos para alta densidad (8 pl/m²). El factor determinante de los mayores rendimientos en densidades de 8 pl/m² en suelo compactado fue el menor porcentaje de vuelco con respecto al tratamiento sin compactar para esa misma densidad de plantas, resultando en un mayor número de granos por metro cuadrado. El tipo de compactación ejercida fue por el tránsito de neumáticos, determinando que el estrato 0-10 cm sea el más afectado. A su vez, las condiciones hídricas excedentarias anulaban los efectos adversos de la compactación sobre el crecimiento de las raíces y la compactación mejoró la estabilidad estructural en la zona cercana al cuello de la planta reduciendo la susceptibilidad al vuelco. Para densidades de 4 pl/m² y 6 pl/m², las diferencias en vuelco no fueron significativas (valor p = 0.211).

El gráfico 1 muestra las variaciones de rendimiento y vuelco entre los diferentes genotipos en alta densidad de plantas (8 pl/m²). En Energía, cuando el distanciamiento entre hileras y el genotipo se mantuvieron constantes, los rendimientos no fueron significativamente diferentes entre densidades de plantas (valor p = 0.134). En los tratamientos de 4 pl/m² y 6 pl/m² los rendimientos entre los diferentes distanciamientos entre hileras no variaron (valor p = 0.547). En los distanciamientos entre hileras de 52 cm, los rendimientos superaron en 269 kg/ha a los obtenidos a distanciamientos a 70 cm, debido a un mayor número de granos por metro cuadrado (p = 0.002). Nuevamente, las diferencias de rendimiento en alta densidad de plantas, se asociaron al porcentaje de vuelco de raíz (Gráfico 2). En ambos sitios, a pesar del incremento en el número de granos por metro cuadrado, existió un fuerte efecto de compensación debido a la reducción del peso de granos como respuesta a la densidad de plantas en todos los genotipos (Gráfico 3). Tanto en Tres arroyos (Gráfico 4) como en Energía (Gráfico 5), la relación tallo/raíz explicó en gran medida la variación genotípica al vuelco de raíz. Particular-

mente en Energía y para alta densidad (8 pl/m²), las plantas sembradas entre hileras a 52 cm tuvieron menor altura que las sembradas a 70 cm. Este parámetro determinó una menor relación tallo/raíz la cual se vio reflejada en un menor porcentaje de plantas volcadas

Gráfico 1: Rendimiento y vuelco para los materiales evaluados. Situaciones sin compactación y alta densidad de plantas (8 pl/m²)

Gráfico 2: Rendimiento y vuelco para los materiales evaluados. Situaciones de distanciamiento entre hileras a 70 cm y 52 cm

Figura 3: Relación entre el número y peso de granos. La línea punteada corresponde a la función de isorendimiento (compensación perfecta)

Figura 4: Porcentaje de plantas volcadas a cosecha en altas densidades y relación tallo/raíz

Figura 5: Porcentaje de vuelco de plantas en alta densidad y relación tallo/raíz para dos espaciamientos entre hileras

Conclusiones

- En las condiciones hídricas excedentarias de Tres Arroyos, la compactación de los suelos no fue limitante del crecimiento y disminuyó el vuelco de plantas.
- En los experimentos de Tres Arroyos y Necochea se verificaron relaciones consistentes entre el vuelco de plantas y la relación de longitudes de tallo y raíz de los distintos genotipos evaluados. El peso del capitulo en floración como así también el diámetro y rigidez del tallo, podrían aportar información adicional en la explicación del vuelco para algunos materiales.
- El incremento en la densidad de plantas aumentó la susceptibilidad al vuelco, afectando el rendimiento cosechable.
- El acortamiento de la distancia entre hileras de siembra a altas densidades redujo las relaciones tallo/raíz disminuyendo el porcentaje de vuelco.
- El número de granos se incrementó significativamente a altas densidades. Sin embargo la caída más que proporcional en el peso de los granos impidió el aumento de rendimientos.

Referencias

Aguirrezábal, L.A.N., Deleens, E. and Tardieu, F. 1994. Root elongation rate is accounted for by intercepted PFPD and source sink relations in field and the boratory grown sunflower. Plant, Cell & Environment 17: 443-450

Villalobos, F.J., Sadras, V.O., Soriano, A., and E. Fereres: 1994. Planting density effect on dry matter partitioning and productivity of sunflower genotypes. Field Crops Research 36: 1-11