

INFLUENCIA DEL MOMENTO DE EMERGENCIA EN EL DESARROLLO Y PRODUCCION DE UN CULTIVAR DE GIRASOL (Helianthus annuus, L.)

F.J. CARDINALI, G.A. ORIOLI y V.R. PEREYRA. Unidad Integrada INTA - Facultad de Ciencias Agrarias, UNMP, 7620 Balcarce, Argentina.

RESUMEN

En los cultivos de girasol, es frecuente una emergencia escalonada que determina que las plantas no tengan un desarrollo simultáneo. En esta especie se desconoce si las plantas emergidas con varios días de atraso, alcanzan finalmente rendimientos normales o si el efecto de la competencia generada por las plantas más desarrolladas, influye determinando un rendimiento menor de las plantas atrasadas.

En densidades de 18.000, 36.000 y 72.000 plantas ha⁻¹ se probaron emergencias diferidas en 2 y 7 días intercaladas una a una a las de emergencia inicial. A densidades de 18.000 y 36.000 plantas ha⁻¹ no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los rendimientos individuales de plantas de distinta emergencia. A 72.000 plantas ha⁻¹, la influencia de las plantas emergidas primero afectó sensiblemente a las emergidas 7 días después disminuyendo el rendimiento en un 16% con respecto al rendimiento máximo de esa densidad. Sin embargo, aún con esta disminución, el rendimiento fue superior al obtenido con 18.000 plantas ha⁻¹ cualquiera haya sido su momento de emergencia. Los menores rendimientos observados en las plantas atrasadas, fueron debidos fundamentalmente a una disminución del peso más que al número de semillas por capítulo. La altura y el área foliar por planta reflejaron las variaciones mencionadas de los rendimientos.

SUMMARY

Emergency is not simultaneous when sunflower is seeded in soil. It is unknown if this difference in early development produced a decrease in yield. The results show that at a density of 72,000 plants ha⁻¹, early emerged plants produced 16% more yield than plants emerged seven days after. No differences were found at densities of 36,000 and 18,000 plants ha⁻¹.

INTRODUCCION

Para lograr el máximo rendimiento una planta debe disponer de suficientes recursos esenciales. Por ello, el nivel de competencia entre plantas es importante, ya que determina el área disponible para cada planta estableciendo así el control de crecimiento del individuo en función de la distribución de los recursos (Harper, 1977).

La competencia entre plantas en distinto grado de desarrollo determina una distribución desuniforme de los elementos esenciales, favoreciendo a las plantas más desarrolladas (Hiroi y Monsi, 1966). Competencia de este tipo se establecen frecuentemente en cultivos de girasol debido a emergencias desuniformes que determinan un desarrollo no simultáneo de las plantas.

El objetivo del presente trabajo es estudiar el desarrollo y la producción de plantas emergidas en distinto momento dentro de un cultivo a distintos niveles de densidad.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en el campo de la Estación Experimental Regional Agropecuaria del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Balcarce (República Argentina), campaña agrícola 1983/84. Se utilizó el cultivar Cargill S-400, híbrido comercial de ciclo corto. El diseño fue en bloques completos al azar con tres repeticiones. La siembra se realizó a golpes en surcos de 8 m de largo distanciados a 70 cm y con diferente espaciamiento entre semillas para lograr densidades de 72.000, 36.000 y 18.000 plantas ha^{-1} . Para cada densidad probada se establecieron tres momentos de emergencia.

A continuación se detallan los tratamientos realizados:

- 1: El 07/12 se sembraron cada 20 cm semillas pregerminadas con 0,5 mm de largo de radícula. La emergencia ocurrió el 10/12.
- 2 y 3: El 07/12 se intercaló cada 20 cm una semilla pregerminada con una semilla seca. La emergencia ocurrió el 10/12 para la pregerminada (Tratamiento 2) y el 12/12 para la seca (Tratamiento 3).
- 4 y 5: El 07/12 se sembraron cada 40 cm semillas pregerminadas que emergieron el 10/12 (Tratamiento 4). Dos días después, el 12/12 se intersembraron semillas secas, que emergieron el 17/12 (Tratamiento 5). La diferencia en emergencia entre plantas fue de 7 días y la distancia entre plantas de 20 cm.

Los tratamientos 1 a 5 correspondieron a una densidad de siembra de 72.000 plantas ha^{-1} , 20 cm entre plantas. Los tratamientos 6 a 10 fueron similares a los anteriores pero con una distancia entre plantas de 40 cm, lo que determinó una densidad de 36.000 plantas ha^{-1} . Los tratamientos 11 a 15 fueron similares a los anteriores pero con una distancia entre plantas de 80 cm, lo que determina una densidad de 18.000 plantas ha^{-1} . En floración se midió área foliar en cada tratamiento mediante el método descrito por Pereyra *et al.* (1982).

Luego de madurez fisiológica se cortaron 20 capítulos de cada tratamiento, los cuales fueron desgranados individualmente; se determinó peso de 1000 semillas y peso y número de semillas por capítulo.

Se realizó el análisis de la varianza y los valores medios de cada carácter fueron comparados con el test de Duncan para un nivel de significación del 5%, para todos los tratamientos en conjunto y para los tratamientos a cada nivel de densidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los distintos niveles de competencia intraespecífica afectan considerablemente el comportamiento de las plantas, provocando cambios en las mismas que permiten un ajuste a la situación establecida (Harper, 1977). Estos cambios afectan todos los parámetros considerados lo que hace necesario plantear los resultados del presente trabajo y su análisis para cada nivel de competencia.

A 72.000 plantas ha^{-1} se verificó, coincidentemente con la bibliografía (Vijayalakshmi *et al.*, 1975; Percyra *et al.*, 1977; Miller y Fick, 1978; Thompson y Fenton, 1979), una alta competencia entre plantas que determinó bajos rendimientos individuales (Cuadro 1). A este nivel de competencia el momento de emergencia es de suma importancia. En efecto, el retraso en la emergencia de las plántulas determina un desarrollo no simultáneo. Se genera así una competencia constante y favorable para las plantas emergidas en primer término, las cuales logran una altura y área foliar que les permite mejor captación de la luz, agua y nutrientes. Esta posición favorable en la competencia produjo una depresión claramente visible sobre las plantas emergidas 7 días después, las cuales presentaron un rendimiento individual significativamente menor, así como menor altura y área foliar en floración (Cuadro 1).

Cuando la diferencia en la emergencia fue de solo 2 días las plantas logran alcanzar similar altura, área foliar y rendimiento a las emergidas en primer término, como se puede apreciar en el Cuadro 1.

Hiroi y Monsi (1966), encontraron que las plantas de girasol dominadas en la competencia intraespecífica, poseían una proporción relativamente menor de tejido fotosintético, debido a un pobre desarrollo foliar. Las plantas crecidas en condiciones de baja luminosidad a causa de la competencia, poseían hojas más delgadas, entrenudos más largos y por lo tanto una mayor relación tallo/raíz. Es decir, que las sustancias requeridas para el desarrollo foliar serían usadas para la elongación del tallo para que las plantas alcancen una altura que les permita una adecuada intercepción lumínica.

Analizando detenidamente el área foliar (Cuadro 1) se pudo observar que este parámetro es el que mostró más claramente las diferencias debidas a una emergencia demorada. La disminución del área foliar fue superior a la disminución del rendimiento, pero como las hojas más chicas ubicadas en la parte superior son fotosintéticamente más eficientes (Beltramo *et al.*, 1977), no se logró una relación lineal entre la pérdida del rendimiento y el área foliar.

En lo que se refiere a los componentes del rendimiento, las diferencias significativas del rendimiento individual en el tratamiento 5 se debió fundamentalmente a la disminución del peso de las semillas y no al número de semillas por capítulo (Cuadro 1).

Los resultados mostraron que la escasa competencia a bajas densidades (18.000 y 36.000 plantas ha^{-1}) permitió un desarrollo y producción similares a los obtenidos para las plantas emergidas inicialmente, aún para las plantas provenientes de la emergencia más postergada (Cuadro 1, Tratamientos 10 y 15). Es decir que el efecto de emergencia demorada disminuyó a medida que bajó la densidad, ya que una mayor disponibilidad de los recursos del medio determinó un acortamiento de entrenudos y un mayor crecimiento del área foliar.

Situaciones como las planteadas en el presente trabajo suelen presentarse frecuentemente en cultivos de girasol. En estos casos el orden de emergencia afectaría fundamentalmente el rendimiento individual a la mayor densidad y para la emergencia más postergada, pero tendría una importancia relativa en la producción del cultivo, por lo menos hasta las diferencias de emergencia probadas aquí. En efecto, los rendimientos por unidad de superficie de parcelas compuestas por plantas con distinto momento de emergencia (calculables de los valores del Cuadro 1), fueron similares a los de las parcelas cuyas plantas emergen simultáneamente, pues el menor rendimiento de las plantas emergidas más tarde son compensados por el mayor rendimiento individual producto de una mejor captación de los recursos esenciales.

Cuadro 1 - Valores medios de los distintos parámetros observados para cada tratamiento: (1)

Densidad (pl/ha)	Tratamiento	Rendimiento (g/pl)	Peso de 1000 semillas (g)	Nº semillas por capítulo	Área Foliar a Floración (dm ² /pl.)	Altura en Flor (cm)
	1	52,4	60	870	50	170
	2	49,3	58	850	47	168
	3	51,4	59	871	48	170
	4	53,0	61	869	52	171
	5	44,4	52	853	35	160
n.d.e. 0.05		4,2	5,0	s.d.	7	6,5
	6	100,1	69	1450	64	166
	7	102,4	70	1463	65	164
	8	98,9	68	1454	64	165
	9	103,3	72	1434	66	167
	10	90,7	64	1417	50	158
n.d.e. 0.05		s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
	11	115,8	76	1524	88	148
	12	122,8	78	1574	90	149
	13	111,0	76	1460	87	148
	14	126,0	80	1575	92	150
	15	105,2	73	1441	78	143
n.d.e. 0.05		s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.

(1) Se incluyen los valores significativos para el test de Duncan al 5 por ciento. (n.d.e.: nivel de diferencia estadística; s.d. sin diferencia estadísticamente significativa).

CONCLUSIONES

A bajas densidades (18.000 y 36.000), los rendimientos individuales y por unidad de superficie no se alteraron como consecuencia de la competencia entre plantas de distinto grado de desarrollo, producto de los distintos momentos de emergencia. Sin embargo, a la mayor densidad los rendimientos individuales fueron afectados cuando la emergencia se retrasó en 7 días, pero el rendimiento por parcela no se modificó. Esto destaca la gran capacidad de adaptación del cultivo de girasol manifestada a través de la gran plasticidad de los parámetros medidos individualmente.

Los resultados presentados corresponden a un año de trabajo, debiendo ser confirmados con ensayos similares en las siguientes campañas.

BIBLIOGRAFIA

- BELTRANO, J., ORIOLI, G.A. y PEREYRA, V.R. 1977. Contribución de las diferentes hojas de la planta de girasol al llenado del grano. Reunión Nacional de girasol, 3a. Buenos Aires.
- HARPER, J.L. 1977. Population Biology of Plants. London Academic Press. P. 892.
- HIROI, T. y MONSI, M. 1966. Dry-matter economy of Helianthus annuus communities grown at varying densities and light intensities. J. Fac. Sci. Univ. of Tokyo. 9:241-285.
- MILLER, J.F. y FICK, G.W. 1978. Influence of plant population on performance of sunflowers hybrids. Canadian J. Plant Sci. 58:597-603.
- PEREYRA, V.R., BELTRANO, J. y ORIOLI, G.A. 1977. Densidad de siembra y producción de girasol. IADO. Reunión Nacional de Girasol, 3a. Buenos Aires. pp. 127-131.
- PEREYRA, V.R., FARIZO, C.L. y CARDINALI, F.J. 1982. Estimation of leaf area on sunflower plants. Proceedings Tenth International Sunflower Conference, Surfers Paradise, Australia. pp. 21-23.
- THOMPSON, J.A. y FENTON, I.G. 1979. Influence of plant population on yield and yield components of irrigated sunflower in southern New South Wales. Australian J. Exp. Agric. Anim. Husb. 19:570-574.
- VIJAYALAKSHMI, K., SNAGHI, N.K., PRINON, W.L. y ANDERSON, C.H. 1975. Effects of plant population and row spacing on sunflower agronomy. Canadian J. Plant Sci. 55:491-499.