

COMPORTAMIENTO DEL GIRASOL (*Helianthus annus* L.) BAJO CONDICIONES DE BOSQUE HUMEDO PREMONTANO EN ALAJUELA, COSTA RICA¹

Luis G. Ramírez*

ABSTRACT

Performance of sunflower (*Helianthus annus* L.) under premontane moist forest conditions, Alajuela, Costa Rica. Sunflowers were planted in two separate experiments in November 1977 and November 1978 at the Estación Experimental Fabio Baudrit M. In the first experiment three hybrids were compared and in the second one four varieties and five hybrids were planted. Yield, time to flowering and fat content of the grains were the parameters evaluated.

Hybrid 8943 proved to be the best in the first experiment. Cultivar Pesedovik and hybrid G-104 were the best adapted in the second experiment, with yields and other characteristics similar to those obtained in commercial plantations in other countries.

INTRODUCCION

El origen del girasol no está totalmente definido, pero se ha propuesto que es oriundo del Suroeste de Estados Unidos y del Norte de México (8).

El fruto del girasol, botánicamente conocido como aquenio, tiene un promedio de 13% de proteína y 44% de materia grasa cuando se le ha dejado 30% del pericarpio al hacerle el análisis, mientras que la semilla verdadera o pepita (sin pericarpio) contiene 15% de proteína y 60% de grasa (8).

El valor nutritivo del aceite de girasol es superior al del algodón, el maíz, el maní y la soya,

por su alto contenido de ácidos grasos no saturados y por la calidad de ellos, lo cual hace que este aceite sea recomendable para aquellas personas que padecen problemas cardiovasculares (4, 8).

El aceite, aparte de ser comestible, también tiene uso industrial principalmente en la fabricación de pinturas y jabones. El fruto, además de ser consumido por el hombre, se emplea en la alimentación de pájaros; la torta resultante de la extracción de aceite se usa para fabricar alimentos concentrados para animales (8).

A pesar de los usos y la importancia que tiene el girasol como cultivo a nivel mundial, en Costa Rica no se ha sembrado comercialmente, entre otras cosas porque no se ha experimentado con él.

Los resultados que se incluyen en este artículo se obtuvieron de dos ensayos que se plantaron con material traído de países productores, donde ha dado buenos resultados, tanto desde el punto del rendimiento de grano como de aceite (1, 2, 6, 7, 8).

¹ Recibido para su publicación el 28 de junio de 1979.

* Encargado del Programa de Investigación en Oleaginosas, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Universidad de Costa Rica.
Dirección actual: CATIE, Turrialba, Costa Rica.

En estos trabajos se estudió el comportamiento del girasol bajo las condiciones ecológicas de la Estación Experimental Fabio Baudrit M. en Alajuela. Estos ensayos forman parte de un proyecto que tiene la Universidad de Costa Rica para encontrar nuevas fuentes de aceite para suplir el faltante en el consumo nacional y así evitar la importación por dicho concepto. El primero se realizó en noviembre de 1977 y el segundo en noviembre de 1978.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se efectuaron en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. de la Universidad de Costa Rica, situada en la Provincia de Alajuela a 840 msnm con una precipitación promedio anual de 2000 mm y una temperatura promedio mensual de 21,4 C. Los datos climáticos correspondientes se presentan en el Cuadro 1.

El primer ensayo se sembró el 18 de no-

viembre de 1977 y el segundo el 9 de noviembre de 1978. En ambos se aplicó fertilizante al momento de la siembra a razón de 60, 120 y 60 kg/ha de N, P₂O₅ respectivamente. Para el control de malezas se aplicó en pre-emergencia una mezcla de linurón (1,0 kg i a /ha) más alaclor (1,25 kg i a /ha). La distancia de siembra fue de 75 cm entre lomillos y de 25 cm entre plantas.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones; las parcelas eran de cuatro lomillos de 5 m de largo, tomándose las dos centrales como parcela útil.

Se midió el período a la floración, desde la fecha de siembra hasta el inicio de la antesis en el 50% de las inflorescencias; la altura de las plantas, que se midió desde la base hasta la unión del pedúnculo floral con el capítulo al momento de la cosecha; el contenido de materia grasa, que se determinó mediante extracción con éter etílico previa hidrólisis con HCl en los laboratorios del Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica.

Cuadro 1. Datos climáticos registrados en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. durante los meses de duración de los ensayos.

		Brillo solar (h)	Temperatura ambiente (C)	Humedad relativa (%)	Precipitación total (mm)
Noviembre	1977	6,6	19,8	89,2	181,6
Diciembre	1977	8,7	20,7	78,7	1,8
Enero	1978	9,8	20,5	69,7	0,0
Febrero	1978	9,3	21,7	74,7	0,2
Marzo	1978	8,0	23,8	70,5	26,1
Noviembre	1978	6,3	20,7	85,0	78,2
Diciembre	1978	8,8	20,8	76,5	22,0
Enero	1979	9,8	21,4	69,3	1,3
Febrero	1979	10,0	22,8	70,9	0,8
Marzo	1979	9,6	23,3	68,1	0,0

En el primer ensayo se probaron tres híbridos provenientes de Estados Unidos. En el segundo ensayo se estudiaron variedades e híbridos provenientes de diferentes países. (Cuadro 2).

Cuadro 2. País de procedencia y color del pericarpio de la semilla de los cultivares de girasol (*Helianthus annuus* L.) probados en la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Cultivar	Procedencia	Color del pericarpio
Peredovik	Rusia	negro
Impira	Argentina	estriado
Black Manchurian	Estados Unidos	estriado
Cordobés	Argentina	estriado
GOR-104*	Inglaterra	negro
GOR-101*	Inglaterra	negro
G-97*	Argentina	negro
G-104*	Argentina	negro
AC-1267*	Canadá	negro

* Híbrido.

RESULTADOS Y DISCUSION

Primer ensayo

Los datos de rendimiento de grano, diámetro del capítulo, peso de 100 granos y altura de planta se presentan en el Cuadro 3.

El híbrido 8943 supera significativamente a los otros dos en cuanto a producción de grano con 1.154,67 kg/ha.

Los híbridos 8943 y 903 son significativamente iguales entre sí, en cuanto al diámetro del capítulo, pero difieren del 894, el cual demostró tener los capítulos más pequeños. Para el peso de 100 granos, el comportamiento de los híbridos fue similar al anterior, siendo nuevamente superado el híbrido 894.

La altura de planta es una característica muy importante en girasol, pues cuando es excesiva se llegan a presentar problemas de volcamiento y recolección (3). En el Cuadro 3 se muestra como el híbrido 903 presenta una altura de planta bastante pequeña para esta especie y significativamente diferente a los otros dos híbridos.

Los días a floración y cosecha se encuentran anotados en el Cuadro 4, pudiéndose concluir que los tres híbridos son bastante precoces (5). En el Cuadro 4 se presenta el porcentaje de materia grasa obtenido en el análisis de laboratorio que se practicó a una muestra de cada híbrido, resultando el 8943 superior a los demás, con 41,67%.

Segundo ensayo

En el Cuadro 5 se presentan los datos de producción de grano de los diferentes híbridos y variedades, así como los promedios del peso de 100 granos, el número de capítulos cosechados y la altura de planta.

Los diferentes cultivares probados no mostraron diferencias significativas en su rendimiento de grano. Las variedades Impira y Peredovik, así como el híbrido G-104 fueron los únicos que superaron la tonelada de grano por hectárea. La variedad Guayacán no produjo grano; pues los receptáculos florales se quebraron durante la etapa de maduración.

En cuanto al peso de 100 granos, en el presente estudio, Black Manchurian fue significativamente superior a los demás cultivares. La prueba de Duncan mostró que hubo diferencias significativas entre los promedios de los números de capítulos cosechados por cultivar; entre aquellos que al final del ciclo de vida presentaron el mayor número de plantas fértiles, se destacó el híbrido G-97.

De los materiales estudiados el híbrido AC-1267 fue significativamente superior a los demás en cuanto a la altura de la planta seguido por el híbrido GOR-104 y la variedad Black Manchurian. A las plantas de la variedad Guayacán que no se les quebró el pedúnculo floral, se les midió la altura, obteniéndose como promedio 170 cm, que es bastante alta. Es importante hacer la observación de que estas plantas tenían el

Cuadro 3. Agrupamiento de los híbridos de girasol empleados en el primer ensayo de acuerdo a la prueba de T para distintas variables.

Híbrido	Rendimiento de grano (kg/ha)	Diámetro del capítulo (cm)	Peso de 100 granos (g)	Altura de planta (cm)
8943	1154,67 ^{a*}	11,35 ^a	5,33 ^a	117,25 ^b
903	923,33 ^b	11,15 ^a	4,90 ^a	98,00 ^a
894	602,17 ^c	9,18 ^b	3,57 ^b	115,75 ^b

* Cifras seguidas por letras iguales no son estadísticamente diferentes entre sí.

Cuadro 4. Días a floración y cosecha, humedad y extracto etéreo del grano de híbridos de girasol empleados en el primer ensayo.

Híbrido	Floración (días)	Cosecha (días)	Humedad (%)	Extracción etérea (%)
894	61	99	8,30	41,67
903	65	99	8,28	39,57
8943	74	105	8,37	38,37

capítulo mucho menos desarrollado que el de las plantas que lo perdieron.

En el Cuadro 6 se presentan los valores obtenidos de materias grasa para los diferentes cultivares. En términos generales todos muestran un buen contenido de materia grasa, que oscila entre 26 y 39% , sobresaliendo los cinco híbridos y la variedad Peredovik. Robles y González (7), obtu-

vieron 30% de aceite para la variedad Peredovik, y Orłowski (6) informa para la misma variedad un contenido de 40,5% de aceite y de 37,1, 34,9, 44,4 y 37,9% , para las variedades Impira y Cordobés y los híbridos G-97 y G-104, respectivamente.

El híbrido AC-1267 mostró ser el más precoz de todos los cultivares estudiados, con un ciclo de vida de 90 días, seguido por la variedad Peredovik y el híbrido G-97. (Cuadro 6).

Saumell (8) indica que las variedades Impira y Cordobés tienen un ciclo que oscila entre los 125 y 135 días, igualmente para el híbrido G-104, mientras que el ciclo para el híbrido G-97 es de 95-100 días.

En otra investigación realizada en Argentina (1), se determinó que los días a cosechar para las variedades Impira y Cordobés fueron de 114 y 110 días, respectivamente. Robles y González (7), informan que la variedad Peredovik tiene un ciclo de 100 días.

Cuadro 5. Agrupamiento de los cultivares de girasol empleados en el segundo ensayo, de acuerdo a la prueba de Duncan ($P \leq 5\%$) para distintas variables.

Cultivar	Rendimiento de grano (kg/ha)	Peso de 100 granos (g)	Número de capítulos cosechados	Altura de planta (m)
Impira	1208,40 ^a	6,10 ^{ab} *	15,25 ^{ab}	128,00 ^c
G-104	1016,67 ^a	5,40 ^{ab}	20,25 ^{ab}	115,75 ^{bc}
Peredovik	1003,33 ^a	5,85 ^{ab}	21,00 ^{ab}	103,50 ^{bc}
Cordobés	956,67 ^a	5,90 ^{ab}	15,75 ^{ab}	113,00 ^{bc}
G-97 **	926,67 ^a	5,33 ^{ab}	24,50 ^a	125,50 ^c
AC-1267 **	898,40 ^a	6,68 ^b	20,25 ^{ab}	69,75 ^a
GOR-104 **	801,73 ^a	4,35 ^c	21,50 ^{ab}	89,50 ^{ab}
Black Manchurian	778,40 ^a	8,83 ^a	16,25 ^{ab}	97,00 ^{ab}
GOR-101 **	669,07 ^a	5,63 ^{ab}	12,75 ^b	106,75 ^{bc}

* Cifras seguidas por letras iguales no difieren significativamente entre sí, según la prueba de Duncan al 5% de probabilidades.

** Híbrido.

Cuadro 6. Días de floración y cosecha, humedad y extracto etéreo de los cultivares de girasol empleados en el segundo ensayo.

Cultivar	Floración (días)	Cosecha (días)	Humedad (%)	Extracto etéreo (%)
Peredovik	68	97	7,8	37,3
Impira	76	113	8,4	27,8
Black Manchurian	68	104	9,2	26,1
Cordobés	76	110	8,6	31,5
GOR-104*	68	104	8,9	39,2
GOR-101*	68	104	8,8	36,2
G-97*	65	99	8,5	35,4
G-104*	76	110	8,2	39,0
AC-1267*	55	90	8,5	38,7

* Híbrido.

RESUMEN

En la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. de la Universidad de Costa Rica se sembraron en noviembre de 1977 y noviembre de 1978, dos ensayos de girasol (*Helianthus annuus* L.), el primero con tres híbridos y el segundo con cinco variedades y cinco híbridos, con el objeto de observar su comportamiento bajo las condiciones de la zona.

En el primer ensayo el híbrido 8943 fue el más sobresaliente y en el segundo, la variedad Peredovik y el híbrido G-104 mostraron buena adaptación, pues su rendimiento, altura de planta, precocidad y contenido de materia grasa alcanzaron valores similares a los que se obtienen en zonas donde el girasol se cultiva comercialmente.

LITERATURA CITADA

1. ARGENTINA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Dirección Nacional de Fiscalización y Comercialización Agrícola. Resultado de los ensayos comparativos de rendimiento entre variedades de girasol. Promedios del quinquenio 1967/68-1971/72 y del Trienio 1969/70-1971/72 s.f. p. 4.
2. DIAZ, M. y GIMENO, R.V. Experiencias de comparación de variedades de girasol 1973-1975. In Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Comunicaciones I.N.I.A. Serie: Producción Vegetal N° 8, 1976, p. 9.
3. DIAZ DE LA GUARDIA, M.; GARCIA, T.J. y BERENGENA, J. Efecto de los reguladores del crecimiento sobre girasol en invernadero y en el campo. In Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Comunicaciones I.N.I.A. Serie: Producción Vegetal N° 5, 1975, p. 27.
4. HEISER, C.B. The sunflower. First edition. Norman, University of Oklahoma Press. 1976. 198 p.
5. MEXICO. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Dirección General de Agricultura. El cultivo del girasol en la Meseta Central. s.f. 6 p.
6. ORLOWSKI, A. Comportamiento de híbridos y de cultivares de girasol en ocho localidades para el año agrícola. Información Técnica N° 65. Estación Experimental Manfredi. 1975. 4 p.
7. ROBLES SANCHEZ, R. y GONZALEZ P., M.R. Comparación de rendimiento y porcentaje de aceite entre 20 variedades de girasol (*Helianthus annuus* L.) en Apodaca, N.L. In Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Escuela de Agricultura y Ganadería, Informe de Investigación 1967-1968. Monterrey, México, 1969, pp. 34-35.
8. SAUMELL H. Girasol. I Edición. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina, 1976. 130 p.