

PARAMETROS DE ESTABILIDAD DE 18 CULTIVARES DE GIRASOL (HELIANTHUS ANNUUS L.) EN LA REGION NORESTE DE MEXICO

A.S. Ortegón y A. Escobedo,
Instituto Nacional de Investigación Forestales y Agropecuarias.
CIFAP-TAMAULIPAS-CAERIB. Río Bravo, Tamaulipas, México.

INTRODUCCION

La necesidad de incrementar la producción de granos oleaginosos en México, para cubrir el déficit de aceite comestible que en 1986 superó el 65% en relación a la producción nacional, da la oportunidad de fomentar e impulsar cultivos oleaginosos para reducir el déficit mencionado.

El girasol por su alto contenido de aceite y por ser un cultivo de amplia adaptabilidad se pretende establecerlo en el país bajo ambientes diversos principalmente en la zona central del país (Altiplano de México) en siembra bajo condiciones de temporal (Secano) y en la zona norte de México bajo riego o temporal.

En el noreste de México existen regiones agrícolas con buenas posibilidades para el cultivo de girasol donde se localiza una gama de ambientes ecológicos dentro del trópico seco cuyo clima extremoso presenta variantes de seco, seco extremoso o semicálido húmedo y con alturas sobre el nivel del mar desde los 30 a 1700 metros.

Varios trabajos se han realizado en diferentes regiones agrícolas del país para observar la adaptabilidad del girasol. Espinoza et al., (1985), evaluó 18 cultivares de girasol en 12 localidades distribuidas en el Altiplano de México. Román (1986), probó 11 genotipos para observar su estabilidad en los llanos del estado de Durango. Velázquez (1986), observó el comportamiento y estabilidad de 30 genotipos de girasol en 3 ambientes localizados en el Valle de México. Avila (1985), probó la estabilidad y la interacción genético ambiental de 13 genotipos de girasol en la Comarca Lagunera (Coahuila y Durango). Castillo (1982), en el estado de Sonora observó la estabilidad del rendimiento de grano en híbridos y variedades de girasol. García (1977), probó 13 variedades de girasol por su rendimiento y parámetros de estabilidad en los Valles Altos de la Mesa Central (Estados de México, Tlaxcala y Puebla).

Los objetivos del presente trabajo son detectar los ambientes más favorables para el cultivo de girasol en la parte noreste del país, así como identificar los mejores genotipos de acuerdo a su estabilidad.

MATERIALES Y METODOS

El material genético utilizado estuvo integrado por 18 cultivares: 13 variedades experimentales de polinización libre, una variedad introducida (Talinay) y cuatro híbridos comerciales procedentes de los E.U.A.

Las evaluaciones se realizaron en 1984 bajo condiciones de riego en la zona noreste de México en ocho localidades. Para cada localidad se anota su situación geográfica, latitud norte, longitud oeste y altura sobre el nivel del mar respectivamente. Río Bravo, Tam., 25°59', 98°6', 30m.; Arteaga, Coah., 25°26', 100°51', - 1720m.; Sabinas, Coah. 27°55', 101°51', 369 m.; S. Buenaventura, - Coah., 27°04', 101°33', 496 m.; Zaragoza, Coah., 28°12', 100°55', 400 m.; Delicias, Chih., 28°12', 105°28', 1170 m.; Casas Grandes, Chih., 30°22', 107°58', 1473 m.; y Río Verde, S.L.P. 22°01', 100°23', 991 m.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, parcela de 4 surcos de 5 metros de largo, con una separación de 80 cm. entre surcos y 25 cm entre plantas. Como parcela útil se tomaron 7.2 m² de los dos surcos centrales.

La estimación de los parámetros de estabilidad se efectuó para rendimiento de grano bajo el modelo matemático propuesto por Eberhart y Russell (1966), y la descripción de los genotipos se hizo en base a la clasificación propuesta por Carballo y Márquez (1970).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se muestra el rendimiento medio y los parámetros de estabilidad de los 18 cultivares probados y donde se observa que seis de las variedades con mayor rendimiento de grano resultaron superando al híbrido I.S. 7116 cuyo rendimiento medio fue de 1808 kg/ha. De acuerdo a los parámetros de estabilidad, solo dos cultivares resultaron con un valor de b_i diferente de uno, a su vez 7 de los 18 genotipos tuvieron valores de S_{di}^2 estadísticamente diferentes de cero lo cual detectó su inconsistencia. Nueve cultivares mostraron ser estables entre los que se encuentran los híbridos I.S. 7116 y Hi-894 y tres de las seis variedades de mayor rendimiento ICM; Lisi y Rib-77.

En el Cuadro 2 se muestra el rendimiento medio de grano obtenido por localidades, y el valor de los índices ambientales, que resultaron favorables y negativos en un 50% para ambos casos. Los mejores ambientes en su orden fueron: Zaragoza, Coah.; Casas Grandes, Chih.; Arteaga, Coah.; y Río Bravo, Tam.. Espinoza *et al*, (1985), al evaluar los mismos genotipos en 12 ambientes, obtuvo una respuesta similar respecto al índice ambiental (42 y 58% respectivamente).

CUADRO 1.- RENDIMIENTO MEDIO DE GRANO Y PARAMETROS DE ESTABILIDAD DE 14 VARIETADES Y CUATRO HIBRIDOS DE GIRASOL, EVALUADOS EN OCHO AMBIENTES DE LA ZONA NORESTE DE MEXICO, 1984.

VARIEDAD	RENDIMIENTO KG/HA	DUNCAR SZ	B _i	S _{di} ²	D E S C R I P C I O N
MESTIZO	2031		0.95	22054*	Buena respuesta en todos los ambientes, inconsistente.
I C M	1925		0.99	14705	Variiedad estable.
INTER	1900		1.34*	14235	Responde mejor en buenos ambientes, consistente.
LISI	1855		1.10	-13650	Variiedad estable.
RIB-77	1837		1.02	4830	Variiedad estable.
VICTORIA	1819		0.98	53174**	Buena respuesta en todos los ambientes, inconsistente.
IS-7116	1808		0.89	- 2239	Híbrido estable.
CIANOC-3	1791		1.27	65660**	Buena respuesta en todos los ambientes, inconsistente.
HI-894	1788		0.85	18950	Híbrido estable.
HI-893	1787		1.22	34083**	Buena respuesta en todos los ambientes, inconsistente.
HI-897	1781		1.31	- 3015	Responde mejor en buenos ambientes, consistente.
SERENO	1736		0.93	1180	Variiedad estable.
PRIMAVERA	1734		1.04	34415**	Buena respuesta en todos los ambientes, inconsistente.
TALINAY	1728		0.74	24991*	Buena respuesta en todos los ambientes, inconsistente.
CM ₂	1725		0.99	6248	Variiedad estable.
CIANOC-2	1687		1.01	9515	Variiedad estable.
POHT	1617		0.96	13779	Variiedad estable.
T P M	1510		0.59	27960*	Buena respuesta en todos los ambientes, inconsistente.

*,** Significancia a los niveles de 0.05 y 0.01 respectivamente de probabilidad de error.

CUADRO 2 RENDIMIENTO MEDIO DE GRANO DE 14 VARIETADES Y CUATRO HIBRIDOS DE GIRASOL EVALUADOS EN OCHO AMBIENTES DE LA ZONA NORESTE DE MEXICO, 1984.

No.	VARIEDAD	RIO VERDE S.L.P.	RIO BRAVO TAM.	ARTEAGA COAH.	S. BUENAVENTURA COAH.	S.J. SABINAS COAH.	ZARAGOZA COAH.	CD. DELICIAS CHIH.	CASAS GRANDES CHIH.	Y _i	Ȳ _i
1	CIANOC-2	1582	1489	2024	1176	935	2440	1806	2044	13496	1687
2	CIANOC-3	1786	1442	2104	1211	838	2417	1701	2825	14324	1791
3	TALINAY	1538	1627	2249	1226	1404	2366	1676	1739	13825	1728
4	T P M	1429	1310	1563	1011	1308	2151	1702	1603	12077	1510
5	I C M	1769	2002	2458	1332	1212	2197	1862	2566	15398	1925
6	MESTIZO	1694	1992	2670	1562	1448	2322	1885	2676	16249	2031
7	RIB-77	1793	1672	2244	1099	1350	2585	1732	2219	14694	1837
8	PRIMAVERA	1416	1857	1626	1053	1181	2450	1840	2452	13975	1734
9	INTER	1434	1800	2626	1155	1134	2450	1880	2732	15201	1900
10	POHT	1239	1423	2032	1054	1113	2343	1832	1902	12938	1617
11	SERENO	1469	1758	2315	1088	1325	2235	1586	2109	13885	1736
12	CM-2	1567	1941	2047	1115	1093	2483	1546	2005	12797	1725
13	LISI	1566	1786	2179	1241	1217	2505	1826	2521	14841	1855
14	VICTORIA	1514	1356	2173	1044	1294	2482	1683	2007	14553	1819
15	HI-897	1316	1736	2336	1126	1149	2408	1880	2298	14244	1781
16	HI-893	1235	1976	1951	1049	1262	2496	1618	2707	14294	1782
17	HI-894	1660	2042	1751	1330	1167	2417	1675	2264	14306	1788
18	HI-7116	1645	1963	2038	1341	1188	2250	1644	2396	14465	1808
	Y. j	27652	32172	38386	21213	21618	42997	31374	41055	Y...= 256467	
	Ȳ. j	1536	1787	2133	1179	1201	2389	1743	2281	Ȳ...= 1781	
	I j	-244.8	6.3	351.5	-602.5	-580.0	607.7	-38.0	499.0		

Al considerar lo que señala Goldsworthy (1984) que el coeficiente de regresión como medida de la adaptabilidad pierde significado y valor conforme aumenta la magnitud relativa del cuadrado medio de las desviaciones, incluso aunque no hubiera significancia para su valor, en nuestro caso, si consideramos valores altos las desviaciones de regresión que resultaron significativas, se podría tomar con cierta reserva la respuesta obtenida para los siete cultivares que mostraron tal magnitud y con mayor seguridad aceptar los valores observados para los nueve cultivares que mostraron estabilidad y consistencia entre los que se incluyen las variedades Sereno, Rib-77 y CM_2 y el I.S. 7116 que mostraron los valores de desviación más bajos, además por su rendimiento que son estadísticamente iguales concuerdan con lo señalado por Carballo y Márquez (1970), que los valores $b_i=0$ y $S_{di}^2=0$ deben estar asociados con un rendimiento promedio alto. Espinoza *et al.*, (1985), reportó resultados similares para los cultivares Rib-77, ICM, I.S. 7116 y Victoria.

La variedad Mestizo que obtuvo el rendimiento medio más alto con 2031 kg/ha, por sus parámetros de estabilidad mostró buena respuesta en todos los ambientes y ser inconsistente, esto coincidió en los mismos valores con lo obtenido por Espinoza *et al.*, (1985) y Ávila (1985) quien además reportó como estable y consistentes los cultivares I.S. 7116 y Rib-77. Carballo y Livera observaron en sorgo que los valores de los parámetros para un genotipo determinado cambian conforme lo hacen el número de genotipos incluidos y la diversidad de los ambientes involucrados. Esto se puede considerar también para girasol al comparar resultados con otras pruebas y detectar cambios variables en los mismos genotipos.

Los rendimientos del grano obtenidos entre los cultivares probados, muestran que las variedades de polinización libre pueden ser utilizadas con cierta ventaja sobre todo cuando se trate de ambientes desfavorables ya sea por condiciones de clima o por deficiencia tecnológica en su manejo.

Para tener más apoyo y confirmar lo anterior se requiere de establecer más pruebas experimentales sobre parámetros de estabilidad donde se incluya un mayor número de híbridos de girasol.

CONCLUSIONES

Seis variedades de polinización libre que detectaron los más altos rendimientos resultaron estadísticamente iguales al nivel del 5% de probabilidad y superaron al híbrido I.S. 7116 que tuvo un promedio de 1808 kg/ha. La variedad Mestizo obtuvo el mayor rendimiento con 2,031 kg/ha.

De acuerdo a los parámetros de estabilidad, siete cultivares fueron inconsistentes y nueve resultaron ser estables y consistentes entre los que se encuentran los híbridos I.S. 7116 y Hi-894 y tres de las seis variedades de mayor rendimiento ICM, Lisi y Rib-77. Los genotipos estables que obtuvieron los valores S^2_{di} más bajos fueron: Sereno, Rib-77, CM_2 y el híbrido I.S. 7116.

BIBLIOGRAFIA

- Avila, M.A. 1985. Interacción genotipo ambiente y parámetros de estabilidad de 13 genotipos de girasol (*Helianthus annuus* L.) en la Comarca Lagunera. Tesis profesional ESAZ. Universidad Juárez del Edo. de Durango.
- Carballo, C.A. y F. Márquez, 1970. Comparación de variedades de maíz del Bajío y la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad. *Agrociencia* 5:129-146.
- Carballo C.A. y M. Livera, 1986. Ampliación de la adaptabilidad del sorgo II. La interacción genético ambiental de genotipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) tolerantes al frío *Fitotecnia* 8:111-125.
- Castillo, T.N. 1982. Parámetros de estabilidad para el rendimiento de híbridos y variedades de girasol (*Helianthus annuus* L.) en diferentes fechas de siembra. Tesis profesional UACH. Chapingo, Mex.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russell, 1966, Stability parameters for comparing varieties *Crop. Sci.* 6:36-40.
- Espinoza C., A.S. Ortegón, A. Escobedo, I. Rincón, A. Román y S. Azpiroz, 1985. Selección de genotipos de girasol por rendimiento medio, parámetros de estabilidad y contenido de aceite. XI Conferencia Internacional de Girasol Mar del Plata-Argentina P. 747-752.
- Goldsworthy O. 1974. Adaptación del maíz en: El mejoramiento de maíz a nivel mundial en la década de los setenta y el papel del CIMMYT (Memoria). El Batán, Mex.
- García P.R. 1977. Comparación de variedades de girasol por su rendimiento y parametros de estabilidad en los Valles Altos de la Mesa Central. Tesis profesional Universidad de Guadalajara.
- Román F.A. 1986. Parámetros de estabilidad en 11 variedades de girasol de temporal. Resumem XI Congreso Nacional de Fitogenética. Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara. P. 95.
- Velázquez M., A. Carballo y I. Rincón, 1986. Estabilidad de 30 genotipos de girasol (*Helianthus annuus*) evaluados en tres ambientes de la región Valle de México. Resumen XI Congreso Nacional de Fitogenética. Facultad de Agricultura. Universidad de Guadalajara P.96.