

CORRELACIONES FENOTIPICAS ENTRE CARACTERES AGRONOMICOS EN GIRASOL (*Helianthus annuus* L.)

Eleuterio López Pérez¹
Manuel de Jesús Aguirre Bortoni²
Manuel Humberto Reyes Valdés³

RESUMEN

Doscientas cuarenta familias de medios hermanos de girasol, derivadas de la población "Tamaulipas Selección para Alto Rendimiento" ciclo cero (TSAR-co), fueron evaluadas en un campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizado en Saltillo, Coah., México.

Dicha evaluación se llevó a cabo empleando un diseño de bloques incompletos al azar, en el año 1982. Las variables que se midieron en las parcelas experimentales fueron: días a floración, altura de planta, diámetro de capítulo, rendimiento de semilla por planta y porcentaje de aceite.

El análisis de varianza reveló variabilidad genética únicamente para el porcentaje de aceite. Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas entre familias para los demás caracteres evaluados.

Se obtuvieron correlaciones positivas y significativas entre rendimiento de semilla por planta y las variables días a floración, altura de planta y diámetro de capítulo.

Los resultados observados para rendimiento de semilla con porcentaje de aceite, indican que dichas variables no presentaron una relación lineal.

INTRODUCCION

El girasol (*Helianthus annuus* L.), especie originaria de América, es una de las oleaginosas más apreciadas por la calidad de su aceite para consumo humano y por las ventajas que tiene su cultivo, derivadas éstas, en gran medi-

1. Ph. D. y 3 M.C. Maestros Investigadores del Departamento de Fitomejoramiento, División de Agronomía UAAAN.
2. Tesista de Maestría

da, de la resistencia que el girasol ofrece a plagas y enfermedades así como a las condiciones de poca humedad prevalecientes en zonas áridas.

Sin embargo, el girasol requiere de mejoramiento genético tendiente a incrementar su resistencia a factores bióticos y abióticos, así como la calidad y rendimiento de su producto. A fin de lograr estos objetivos, el fitomejorador debe conocer profundamente el comportamiento de la especie, y uno de los aspectos más importantes de éste es la correlación entre los caracteres de valor económico. Esto se debe a que, dadas las interrelaciones entre las variables componentes del fenotipo, la manipulación genética de una de ellas trae consigo efectos en otros caracteres. De ahí la importancia de conocer dichas interrelaciones.

Los objetivos del presente trabajo fueron: evaluar 240 familias de medios hermanos de girasol y estimar las correlaciones fenotípicas entre cinco caracteres de importancia agronómica.

REVISION DE LITERATURA

Entre los estudios sobre asociación de caracteres agronómicos en girasol, puede mencionarse el trabajo realizado por Putt (1943) quien encontró una correlación positiva entre el rendimiento de semilla y los caracteres: días a madurez fisiológica, altura de planta y diámetro de capítulo y de tallo. Asimismo, Burns (1970) reporta haber observado un coeficiente de correlación de 0.95 entre diámetro de capítulo y rendimiento de semilla y, apoyado en este resultado, sugiere que en parcelas de girasol con depredación de semillas por pájaros, el rendimiento podría ser estimado con base en el diámetro de capítulo.

Fick (1978) reporta una correlación negativa alta entre porcentaje de aceite y peso de semilla, lo que indica que las semillas más pequeñas están asociadas con alto contenido de aceite. El mismo autor menciona que el buen desarrollo vegetativo de las plantas está correlacionado con alto rendimiento.

Por otro lado, D'Yakov (1982) encontró una correlación negativa entre el rendimiento de semilla y la duración del período de crecimiento.

Reyes (1985) construyó índices de selección para rendimiento de semilla en girasol, reporta en dicho estudio que el peso de 100 semillas puede ser un carácter importante en la selección indirecta para incrementar los rendimientos.

Por lo que respecta a la asociación entre los caracteres del girasol más importantes en cuanto a producción, es decir, al rendimiento de semilla y porcentaje de aceite, Aguilera (1989) reporta no haber encontrado correlación fenotípica o genotípica de valor significativo.

MATERIALES Y METODOS

El material biológico usado en el presente estudio estuvo constituido por 240 familias de medios hermanos de girasol, derivados de la población "Tamaulipas Selección para Alto Rendimiento" ciclo cero (TSARco) formada en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN).

La evaluación de dichas familias se llevó a cabo en un campo experimental de la misma Universidad, en Saltillo, Coah., en 1982. El diseño experimental utilizado fue de bloques incompletos al azar, de acuerdo al siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + R_j + F_{ki} + (GR)_{ij} + E_{ijk}$$

donde:

- $i = 1, 2, \dots, g$ (grupos)
- $j = 1, 2, \dots, r$ (repeticiones)
- $k = 1, 2, \dots, f$ (familias dentro de grupos)

Y_{ijk} = observación de la k -ésima familia anidada en el i -ésimo grupo de la j -ésima repetición.

μ = media general

G_i = efecto del i -ésimo grupo

R_j = efecto de la j -ésima repetición

F_{ki} = efecto de la k -ésima familia anidada en el i -ésimo grupo

$(GR)_{ij}$ = efecto de la interacción del i -ésimo grupo con la j -ésima repetición

E_{ijk} = error experimental

Los 240 genotipos fueron divididos en 10 grupos de 26 familias cada uno, con dos repeticiones. Las parcelas experimentales estuvieron constituidas, cada una, por un surco con longitud de 3.20 m. La distancia entre surcos fue de 0.70 m y la distancia entre plantas de 0.20 m, con lo cual se tuvo un máximo de 17 plantas en cada surco.

Las variables que se midieron en cada parcela experimental fueron las siguientes:

1. Días a floración
2. Altura de planta
3. Diámetro de capítulo
4. Rendimiento de semilla por planta
5. Porcentaje de aceite

La última variable se determinó en el Laboratorio de Análisis Químicos de la UAAAN, por medio del analizador de granos "Neotec 31EL"

Se llevó a cabo un análisis de varianza para cada uno de los caracteres estudiados y un análisis de correlación fenotípica entre cada par de variables.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se anotan los cuadrados medios obtenidos para cada variable y fuente de variación. Puede observarse que únicamente se encontraron diferencias significativas entre familias para la variable porcentaje de aceite. Esto sugiere la existencia de variabilidad genética para dicho carácter en la población estudiada.

El alto coeficiente de variación para rendimiento (56.72%) puede ser atribuido a daños causados por insectos y pájaros y a efectos derivados del muestreo.

En el Cuadro 2 se anotan las correlaciones fenotípicas entre los cinco caracteres estudiados. Puede notarse que, exceptuando al porcentaje de aceite, los tres caracteres restantes tienen una correlación positiva significativa con rendimiento de semilla. La asociación de este último carácter con días a floración sugiere que existe una tendencia a que las plantas mas tardías sean más rendidoras.

Por lo que respecta a la correlación positiva entre rendimiento y altura de planta, el resultado es acorde con lo afirmado por Fick (1978) de que el buen desarrollo vegetativo está asociado con alto rendimiento de semilla. Asawa *et al.* (1977) y Varshney y Singh (1978) reportan resultados similares.

Cuadro 1. Análisis de varianza para cinco caracteres en girasol

Fuentes de variación	Días a floración	Rendimiento (g)	Altura de planta (m)	Diámetro de capítulo (cm)	Porcentaje de aceite transformado
Grupos	34.79	1046.09	0.08	8.19	16.83
Repeticiones	7178.37	11313.28	18.56	873.42	121.31
Grupos x repeticiones	138.41	1073.60	0.27	84.92	6.42
Familias/grupos	26.68ns	178.12ns	0.03ns	6.31ns	5.55**
Error	26.08	151.26	0.03	6.37	2.59
Total	49.09	225.20	0.09	10.65	4.14
$\bar{X}$	144.00	21.68	1.40	14.25	36.33
C.V. (%)	3.53	56.72	12.85	17.72	4.34

** Significativo al .01 de probabilidad

ns No significativo

Cuadro 2. Correlaciones fenotípicas entre cinco caracteres en girasol.

	Días a floración	Altura de planta	Diámetro de capítulo	Rendimiento	Porcentaje de aceite transformado
Días a floración	—	0.599**	0.421**	0.146*	-0.159*
Altura de planta	—	—	0.584**	0.377**	-0.173**
Diámetro de capítulo	—	—	—	0.600**	-0.087
Rendimiento	—	—	—	—	-0.055

* Significativo al .05 de probabilidad

** Significativo al .01 de probabilidad

La correlación positiva observada entre diámetro de capítulo y rendimiento resulta lógica, dado que plantas con capítulos grandes tienen un área mayor cubierta de semillas. Dicho resultado concuerda con lo observado por Burns (1970).

Como se hizo notar antes, el coeficiente de correlación entre rendimiento de semilla y porcentaje de aceite resultó no significativo, lo cual concuerda con lo reportado por Aguilera (1986).

A pesar de lo anterior, como puede verse en el Cuadro 2, el porcentaje de aceite estuvo correlacionado negativamente en forma significativa con días a floración y altura de planta, caracteres asociados con el rendimiento.

El carácter altura de planta estuvo correlacionado en forma positiva y significativa con días a floración y diámetro de capítulo. La primera correlación indica la posibilidad de tendencia de plantas altas a ser más tardías. La segunda, al tratarse de una asociación entre desarrollo vegetativo y un componente de rendimiento, viene a reafirmar lo mencionado por Fick (1978).

El carácter diámetro de capítulo estuvo correlacionado en forma positiva y significativa con días a floración. Esto indica una posible tendencia a que las plantas tardías tengan un diámetro de capítulo mayor y por lo tanto mayor rendimiento.

CONCLUSIONES

1. A excepción del carácter porcentaje de aceite, el presente estudio no presenta evidencias de variabilidad genética en la población de girasol "Tamaulipas Selección para Alto Rendimiento" ciclo cero (TSARco) para los caracteres: días a floración, rendimiento de semilla por planta, altura de planta y diámetro de capítulo.

2. El carácter rendimiento presentó correlaciones positivas y significativas con días a floración, altura de planta y diámetro de capítulo. Dichos resultados son concordantes con la literatura revisada.
3. Los caracteres rendimiento de semilla por planta y porcentaje de aceite no presentaron un coeficiente de correlación de magnitud significativa.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilera, R. 1989. Comparación de dos índices de selección para rendimiento de semilla y porcentaje de aceite en girasol (*Helianthus annuus* L.). Tesis licenciatura. Saltillo, Coah., México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 53 p.
- Asawa, B.M., R.K. Asawa, P.S. Srivastawa and K.P.S. Somavansh. 1977. Selection indices in sunflower for yield and oil. Indian J. Agric. Sci. 47:505-507.
- Burns, R.E. 1970. Head size of sunflower as an indicator of plot yields. Agron. J. 62:651-654.
- D'Yakov, A.B. 1982. Interrelation between duration of growth and yield in sunflower. Plant Breeding Abstracts 55:884.
- Fick, G.N. 1978. Breeding and genetics. In: Sunflower, Science and Technology. The American Society of Agronomy. USA. pp. 279- 338.
- Putt, E.D. 1943. Association of seed yield and oil content with other characters in the sunflower. Sci. Agr. 23:377-383.
- Reyes, M.H. 1985. Índices de selección para rendimiento en girasol (*Helianthus annuus* L.) Tesis M.C. Saltillo, Coah., México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 54 p.
- Varshney, S.K. and B. Singh. 1978. Correlation and path- coefficient analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.) Pantnagar Journal of Research 2:147-149.