

ESTUDIO DE AUTOINCOMPATIBILIDAD GENICA EN GIRASOL (Helianthus annuus L).

J. Salazar, A. Angeles-Espino y S. Pérez.

Departamento de Agronomía, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Querétaro, Apdo. Postal 37 C.P. 76000 Querétaro, Qro. México.

SUMMARY

Self incompatibility was evaluated in four sunflower genotypes (Peredovik, Peredovik-1, TECMON-2 and the hybrid D0-705) in two different growing seasons: Spring and summer of 1986. The experiment was carried on 48 plots with three furrows of five meters in length. A randomized complete block design with four replications was used where factor A was four genotypes and factor B was three pollination techniques, (factorial 4x3 set). The pollination treatments applied were: with rubbing (WR); without rubbing (WOR) and open pollination (OP). In the first and second ones, heads were covered with cotton bags before the anthesis, later during anthesis hand-rubbing was done every alternate day in WR treatment. The measurements were bloom date and percentage seedset; for each plot was determined the mean of five heads by counting filled and unfilled achenes taken 100 achenes at random of each head.

Analysis of variance and orthogonal comparisons showed that there was high significant difference between hybrid and cultivars as well as between pollination kinds; there was also highly significant interaction. It suggests that the allelic frequency is different for each genotype, but the allelic number is constant for the Helianthus annuus L.

The number of homozygous plants in the second growing season is statistically equal to the number of heterozygous plants; in such a way that allelic frequency is different. There was highly significant difference between rubbing and no-rubbing, pollen was carried from one flower to the other same sunflower head.

RESUMEN

La autoincompatibilidad fue evaluada en cuatro cultivares de girasol (Peredovik y Peredovik-1, TECMON-2 y el híbrido D0-705), en los ciclos agrícolas Marzo-Julio y Septiembre-Enero de 1986-87.

El experimento se realizó en 48 parcelas de tres surcos de cinco metros de longitud. Se utilizó un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones, donde el factor A fue cuatro cultivares y el factor B tres de polinización. Los tratamientos de polinización aplicados fueron: autofecundación con frotamiento (CF), autofecundación sin frotamiento (SF) y polinización libre (PL). En los dos primeros se cubrieron los capítulos con bolsas de manta, antes de la antesis, después durante la antesis se dió un frotamiento con la mano a los capítulos de tratamiento (CF) cada tercer día. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de avance. Para cada parcela se obtuvo la media de cinco capítulos y se contaron los achenos llenos y vacíos, tomando 100 achenos al azar de cada capítulo.

El análisis de varianza y las comparaciones ortogonales muestran que hubo diferencia altamente significativa entre el híbrido y los cultivares, así como entre los tipos de polinización; la interacción fue también altamente significativa. Lo anterior sugiere que las frecuencias alélicas son diferentes para cada cultivar, pero el número de alelos es constante para la especie annuus. El número de plantas homocigóticas en el segundo ciclo es estadísticamente igual al número de heterocigóticas, por lo que las frecuencias alélicas, son diferentes.

INTRODUCCION.

Algunos cultivares tienen elevada autoincompatibilidad génica por lo que se dificulta la obtención de líneas puras por medio de autofecundaciones sucesivas: este

proceso es necesario para la fijación de caracteres buscados en el fitomejoramiento. En la producción comercial de girasol se reporta un cierto porcentaje de avanamiento debido principalmente a la autoincompatibilidad, lo que trae como consecuencia una reducción en el rendimiento. El medio ambiente es un factor de suma importancia pues en días lluviosos o de intenso frío afecta la actividad polinizadora. Por lo que es necesario contar con materiales que presenten bajo porcentaje de autoincompatibilidad, como los híbridos, que se consideran menos incompatibles por ser heterocigóticos, de ahí la necesidad de efectuar estudios de este fenómeno que permite determinar el comportamiento de los cultivares de girasol utilizados. Por lo anterior el objetivo de este estudio fue determinar el grado de autoincompatibilidad en cuatro cultivares de girasol.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el Centro Experimental del Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro en los ciclos agrícolas de primavera y verano de 1986. Se utilizaron cuatro variedades de girasol Penedovik-1, Peredovik, TECMON-2 y el híbrido DO-7-5; en las que se practicaron tres tipos de polinización: Con frotamiento (CF), sin frotamiento (SF) y polinización libre (PL). Se diseñó un experimento factorial 4×3 distribuido en bloques al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas constaron de cuatro surcos de 5 m de longitud espaciados a 0.92m la siembra fué manual depositando dos semillas por golpe cada 25 cm. Los tratamientos CF y SF se cubrieron los capítulos en bolsas de manta antes de la dehiscencia de las anteras, y se frotó con la mano durante la floración al tratamiento que le correspondía. Se cosecharon cinco capítulos de la parcela útil de cada tratamiento, se desgranaron y se tomó una muestra al azar de 100 aquenios de cada capítulo para obtener el porcentaje de compatibilidad dividiendo el porcentaje de aquenio con almendra en autofecundación sobre el porcentaje de aquenio en polinización libre.

RESULTADOS.

En el ciclo de primavera, el número de aquenios con almendra mostró diferencia significativa al 1% de probabilidad entre variedades, tipo de polinización y la interacción. Los contrastes indican que el híbrido DO-705 es el genotipo menos incompatible y difiere estadísticamente de los genotipos de polinización libre; en cambio estas últimos presentan un comportamiento similar, como se muestra en la figura 1. Para los tipos de polinización las ortogonales reportan que el tratamiento de PL fué el de menor autoincompatibilidad y SF el de mayor autoincompatibilidad como aparece en la figura 2. En el segundo ciclo se presentó el mismo comportamiento tanto para las variedades, tipo de polinización así como la interacción, como se muestra en las figuras 1 y 2.

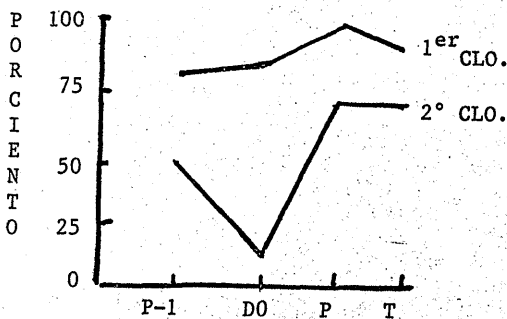


Figura 1. Autoincompatibilidad de cuatro genotipos en dos generaciones. ITESMCQ.

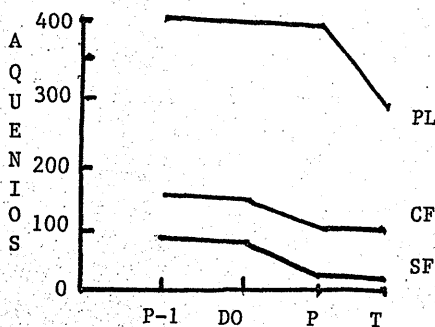


Figura 2. Número de aquenios en tres tipos de polinización. ITESMCQ.

DISCUSION.

La diferencia entre el híbrido y las variedades se debe a que tienen diferente grado de autoincompatibilidad; o sea que por una parte al autofecundarse tiende a la homocigosis, por lo que se formarán un menor número de aqenios con almendra y por otra parte el híbrido al ser heterocigótico, el encuentro de genes iguales es menor, aunque este se autofecunde. Este comportamiento se debe a que la frecuencia en que se encuentran los alélos múltiples en cada variedad es distinto, pero el número de alélos es constante para la especie. Esto explica el porque en el segundo ciclo el por ciento de avanamiento se incrementó considerablemente con respecto al primer ciclo como aparece en la figura 1.

Por otra parte, respecto a los tipos de polinización, el tratamiento CF produjo mayor número de aqenios con almendra que SF. Esta diferencia se debe principalmente a que CF el polen se distribuye de una flores a otras dentro del capítulo, por lo que la geitogamia que se produce, reduce el efecto causado por la protandrea de las flores; en cambio al no frotar la monogamia incrementa la probabilidad de encuentro entre genes además del efecto de protándrea que disminuye la fecundación de los gametos.

El que la interacción reporte valores significativos en los dos ciclos, confirmar que la frecuencia de estos alélos múltiples es diferente en cada variedad, ya que de lo contrario se esperaría un comportamiento lineal para los cuatro genotipos evaluados. Sin embargo, en la segunda generación el por ciento de autoincompatibilidad se incrementó considerablemente no solo en las variedades de polinización libre, sino también en el híbrido, aunque la diferencia entre frotar y no frotar fué significativa. De acuerdo a este comportamiento es probable que en ciclos posteriores de autofecundación se presentan los siguientes casos: primero que la que la autoincompatibilidad llegue a cero, lo cual puede ser benéfico ya que esas líneas se utilizan como hembras; y lo segundo es que se establezca la autoincompatibilidad y se puedan derivar líneas avanzadas S6, S7 o S8, lo que es benéfico ya que los híbridos serán mas vigorosos.

Los resultados obtenidos en este experimento, ponen de manifiesto lo complejo y lo diverso del comportamiento de la autoincompatibilidad en girasol, además de la existencia de sistemas genéticos de acción gametofítica y esporofítica.

CONCLUSIONES.

- La autoincompatibilidad se incrementa en cada generación de autofecundación.
- La frecuencia alélica es diferente en cada genotipo
- Al frotar los capítulos en anthesis producen mayor número de aqenios viables.

REFERENCIAS.

- Baver, H.A. 1980. Obtención de líneas autofecundadas para el mejoramiento del girasol por el método del capítulo hendido. Memorias IX Conferencia Internacional del girasol. Málaga, España.
- George, D.L., S.E. Shein and P.F. Knowles. 1980. Compatibility, autogamy and environmental effects on seedset in selected sunflower Hybrids and their inbred parents. Proceeding of IX International sunflower conference. Málaga, España.
- Robles, S.R. 1985. Producción de oleaginosas y textiles. Ed. Limusa, México.
- Spiess, B.E. 1977. Genes in populations. John Wiley and Sons. U.S.A.
- Vranceanu, V.A. 1977. El girasol Ed. Mundi-prensa. España.