

EFFECTO DE LA POLINIZACION CON ABEJAS MELIFERAS EN LA PRODUCCION DEL GIRASOL (*Helianthus annuus* L.)

NELSON R. MUJICA *, RAFAEL ANDRADE **, FRANCISCO LOZADA ***

SUMMARY

This experiment was conducted at the "Miguel Angel Luna" Experimental Station, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. The objective was to study the effect of pollination by bees (*Apis mellifera*, L) on seed production and some other characteristics of the sunflower head (*Helianthus annuus*, L).

20 individuals of the selection Klein variety were taken randomly from a plot. 10 of them were covered before flowering by using a polipropilene mesh called "Marquissette". The other 10 were left uncovered. All individuals were properly identified. Next to the plot two bee hives were placed. At the time of maturity the plants were cropped individually and the following traits were observed: diameter of the head, number of seed per head, total seed weight, and single seed weight per head.

The average standard deviation and coefficient of variation for each trait under study were measured for both covered and uncovered group. Results showed that the values in the uncovered group were highly significant using the t-test at the 99% level when compared to those in the covered group.

This results indicate the role played by bees and their effect by increasing seed production in the sunflower.

* Departamento de Ciencias Sociales y Económicas. Estación de Apicultura. Escuela de Ciencias Veterinarias. UCLA. Barquisimeto.

** Departamento de Botánica. Escuela de Ingeniería Agronómica. UCLA. Barquisimeto.

*** Departamento de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Agronómica. UCLA. Barquisimeto.

RESUMEN

Bajo las condiciones de la Estación Experimental "Miguel Angel Luna" de la UCLA, se llevó a efecto un ensayo con el objeto de estudiar el efecto de la polinización por abejas (*Apis mellifera*, L) sobre la producción de semillas y algunos caracteres del capítulo del girasol (*Helianthus annuus*, L)

De una parcela de la variedad selección Klein se tomaron 20 plantas al azar, 10 de las cuales fueron aisladas antes de la floración con un material de polipropileno denominado "Marquissette" y las otras 10 fueron dejadas descubiertas, previa identificación; al lado de la parcela se colocaron dos colmenas de abejas. A la madurez las plantas de cada uno de los tratamientos fueron cosechadas individualmente en las que se estudiaron los siguientes caracteres: diámetro del capítulo, número de semillas por capítulo, peso total de semillas por capítulo y peso de una semilla por capítulo.

Se obtuvieron los promedios, desviación típica y coeficiente de variación para cada caracter bajo las condiciones de aislamiento y no aislamiento, los resultados obtenidos a juzgar por los valores de t al 99% expresaron una alta superioridad de los caracteres estudiados bajo las condiciones de no aislamiento, los cuales indican la importancia de las abejas como elemento para incrementar la producción de semillas en el girasol.

INTRODUCCION

La alimentación básica de las abejas, *Apis mellifera*, L., consiste en el néctar y el polen de las flores y al llevar a cabo su recolección fecundan un sinnúmero de plantas diversas, entre las cuales debemos contar muchas plantas de cultivos comerciales.

Según MARTIN (11) el valor de los cultivos polinizados por las abejas en términos de frutas, vegetales y semillas, alcanza en los EE UU, un total aproximado a los ocho mil millones de dólares.

La variedad y calidad en la producción agrícola depende en gran forma de que se practique la apicultura como un factor más que debe intervenir en los diferentes sistemas de explotación agraria, así MCGREGOR (13) afirma que en el Sudeste de Asia, donde no se practica una apicultura intensiva, los alimentos provenientes de plantas polinizadas por insectos, son una pequeña proporción; no existiendo variedad en la alimentación y estando conformado el régimen alimenticio principalmente por el arroz.

En cambio en EE UU, donde la apicultura es un insumo más en el sistema de explotación agrícola, alrededor de un 15% de los alimentos provenientes de vegetales depende de la polinización y un 50% de los alimentos necesarios para la producción de carne vacuna y productos lácteos, son

generados por plantas polinizadas por insectos. El mismo autor afirma que para que las naciones menos afortunadas en cuanto a la nutrición se refieren, resuelvan en gran parte este problema, serán necesarios más cultivos polinizados por las abejas y sobre todo una mayor comprensión de la importancia de la abeja melífera en la producción de alimentos y en la nutrición del hombre.

La relación desarrollada entre las abejas y las plantas fanerógamas es mutuamente beneficiosa: básicamente la mencionada asociación consiste en que las flores suministran el néctar y polen para las abejas y éstas a su vez proporcionan la polinización que requieren aquéllas.

Las abejas melíferas se comunican entre sí la dirección, distancia y el aroma de una nueva fuente de alimentos, por medio de danzas que se realizan a nivel de los panales, FRISCH (8), y aun cuando el cielo esté nublado, las abejas pueden orientarse con el sol debido a que pueden percibir la luz ultravioleta, PERSANO (16). Ambos hechos permiten que la abeja sea capaz de orientarse hacia los cultivos con flores y así polinizarlos.

Es importante señalar el hecho de que una abeja o grupo de abejas se limitan tan sólo a un tipo de flor durante uno o varios viajes. Este último comportamiento de la abeja contribuye a asegurar la polinización de los cultivos.

La importancia de las abejas como agente polinizador es reconocida en el mundo entero. En Venezuela, MONTILLA (15), afirma lo indispensable que se hace hoy día, el utilizar abejas como agente polinizador, ya que otros insectos silvestres tienden a desaparecer, debido a la utilización de insecticidas. Las abejas son los agentes polinizadores más eficientes y seguros, ya que visitan las flores metódicamente para recoger néctar y polen sin destruir las plantas, LEVIN (10). Un aumento de 10 al 100 por ciento puede ser obtenido en la producción de frutas y semillas, a través de una polinización planeada y dirigida con abejas, WIESE (17). Por otra parte LEVIN (10) menciona la importancia de la polinización con abejas para la producción de semillas de girasol. Las abejas visitan los girasoles por su néctar y polen desconociéndose la cantidad de colonias que deben emplearse por hectárea así como también la densidad apícola que resulta necesaria en las cabezas florales, MARTIN (11).

En MC GREGOR (14) se encuentra una revisión bibliográfica amplia en la cual se afirma que la abeja es el agente polinizador más importante para el girasol, citando entre otros a CARDON (3); FURGALA (9); FREE (7); y BARBIER y AID (1).

BEARD (2) destaca la importancia del girasol afirmando que produce más aceite por unidad de superficie que cualquier otra planta de vida anual, llegándose a obtener hasta 3.000 Kgs. de semilla por hectárea siendo un 40 por ciento del peso de las semillas aceite de alta calidad y sin componentes tóxicos. Una vez extraído el aceite de las semillas quedan las tortas, las cuales tienen un alto contenido de proteínas con un buen balance de aminoácidos esenciales.

Señalamos como motivación especial, en la escogencia de la problemática de la polinización de cultivos con abejas, el hecho de que en la agricultura que se practica en nuestro país, la apicultura no es utilizada como un insumo más para incrementar la producción de los mismos, y ante la necesidad de utilizar pesticidas que eliminan los agentes polinizadores naturales, la abeja debe ser, al igual que la semilla mejorada, fertilizantes, pesticidas, prácticas agrícolas, entre otros, un elemento para producir más.

En el presente trabajo se exponen los resultados sobre el efecto de la polinización con abejas en la producción de girasol, siendo los efectos estudiados: diámetro del capítulo, número de semillas en el capítulo, peso de la semilla por capítulo y peso de una semilla, factores que inciden en la producción del cultivo.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Ing. Miguel Angel Luna, de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, ubicada en Barquisimeto, Edo. Lara, en una parcela de 15 x 15 m. sembrándose la semilla en surcos con distancia de 1 m entre surcos. En total se sembraron 14 hileras, la distancia entre plantas fue de 30 cms y la profundidad de siembra de 6 cms.

Para la selección de la muestra, se utilizó el muestreo al azar simple, lo cual permite que cada elemento de la población tenga la misma probabilidad de estar incluida en la muestra elegida, ya que se cumple el requisito probabilístico de la independencia al dar a cada elemento de la población la misma probabilidad de ser elegido para la muestra y, además, de que toda combinación de elementos tiene la misma probabilidad de ser elegida, así también para la aplicación de la técnica del azar simple se utilizó una tabla de números aleatorios, CORTADA y CARRO (4).

Del total de plantas, se tomaron al azar diez (10) plantas las cuales fueron protegidas de la acción de las abejas con un material de polipropileno denominado MARQUISSETTE el cual tiene la propiedad de impedir el paso de las abejas sin alterar significativamente las condiciones climáticas de las plantas aisladas.

Así también se seleccionaron diez (10) plantas más al azar, las cuales fueron debidamente etiquetadas para su identificación. Estas no fueron protegidas.

La cantidad de plantas elegidas se consideraron suficientes ya que la inflorescencia del girasol es un capítulo formado por un número grande de flores liguloideas grandes que rodean la parte periférica del capítulo y por flores tuboloideas dispuestas en arcos convergentes y en número de hasta 2.000, MAZZANI (12), las cuales pueden generar un número grande de semillas de acuerdo al grado de polinización que se logre.

Al lado de la parcela se colocaron dos colmenas de abejas, desde el inicio del experimento.

En observaciones realizadas en diferentes días y horas no se observaron visitas de otros insectos, aparte de las abejas.

Cada planta se cosechó por separado, identificándose cada bolsa que contenía la semilla, para así diferenciar las semillas provenientes de plantas tapadas de las no tapadas.

De inmediato se procedió a tomar los siguientes datos para plantas tapadas y no tapadas: diámetro del capítulo, peso total de las semillas del capítulo, número de semillas del capítulo y peso de una semilla.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como puede observarse en el cuadro 1, el comportamiento de las plantas no tapadas en comparación con las plantas tapadas y en relación al efecto de la polinización por abejas melíferas en el diámetro promedio del capítulo del girasol, es la de un comportamiento superior.

CUADRO 1. Diámetro promedio del capítulo en plantas de girasol, tapadas y no tapadas. Edo. Lara. 1984.

Plantas	Diámetro cms	Desviación típica	C.V. %
Tapadas	8,75	2,40	27,37
No tapadas	13,85	1,83	13,19

T = 5,35 *

Se puede notar que para las plantas tapadas el valor promedio del diámetro fue de 8,75 cms. y para las no tapadas de 13,85 cms, siendo los promedios para las no tapadas superiores en un 36,82%. El nivel de confiabilidad de la prueba t fue del 99%. Además se puede observar en el anterior cuadro un coeficiente de variación menor para las plantas no tapadas que para las tapadas, lo cual indica que en las no tapadas hay menor variabilidad en la muestra, en lo que al diámetro del capítulo se refiere.

Para el número de semillas en el capítulo, (cuadro 2) se encontró un comportamiento superior para las plantas no tapadas. Los valores promedios fueron 222,5 semillas para las tapadas y 597,3 semillas para las no tapadas. El nivel de confiabilidad de la prueba t fue del 99%.

CUADRO 2. Número de semillas en el capítulo de plantas de girasol, tapadas y no tapadas. Edo. Lara. 1984.

Plantas	Número semillas	Desviación típica	C.V. %
Tapadas	222,6	182,69	82,07
No tapadas	597,3	109,31	18,30

Igualmente se puede observar, en relación al número promedio de semillas en el capítulo del girasol, el menor grado de variabilidad en la muestra de las no tapadas que en las tapadas.

En relación al peso promedio, de la semilla en el capítulo del girasol (cuadro 3), el comportamiento de las plantas no tapadas en comparación con las plantas tapadas es superior obteniéndose un peso promedio de 77,05 g para la semilla no tapada contra 19,43 g para la semilla tapada. La diferencia en peso es 4 veces superior para las semillas no tapadas.

CUADRO 3. Peso promedio, de la semilla en el capítulo de plantas de girasol, tapadas y no tapadas. Edo. Lara. 1984.

Plantas	Peso g.	Desviación típica	C.V. %
Tapadas	19,43	16,67	85,78
No tapadas	77,05	23,29	30,22

T = 6,36 **

Igualmente se puede notar que el coeficiente de variación de la muestra es menor para las plantas no tapadas que para las tapadas.

En cuanto al peso promedio de una semilla de girasol, el comportamiento de las plantas no tapadas en comparación con las plantas tapadas también fue superior, ya que como se puede notar en el cuadro 4, el peso promedio de una semilla de girasol en las plantas tapadas fue de 0,075 g en cambio en las no tapadas fue de 0,129 g es decir dos veces mayor.

CUADRO 4 Peso promedio de una semilla en plantas de girasol, tapadas y no tapadas. Edo. Lara. 1984.

Plantas	Peso g	Desviación típica	C.V. %
Tapadas	0,075	0,0047	62,33
No tapadas	0,129	0,036	27,76

t = 2.94 **

Así también se puede notar en el cuadro anterior cómo la frecuencia de variación para la muestra de las plantas no tapadas es menor que para las plantas tapadas.

CONCLUSIONES

Se nota que para plantas no tapadas, es decir, expuestas a la polinización por abejas, se encuentran capítulos con mayor diámetro, con más semillas por capítulo, y con mayor peso promedio por semillas en el capítulo y en forma individual y es de pensar que todos estos parámetros en su conjunto pueden ser determinantes para una mayor producción en la semilla del girasol.

Además, en todas las variables estudiadas para las plantas no tapadas se observó que los coeficientes de variación fueron menores en relación a los correspondientes a las plantas tapadas, lo cual nos permite afirmar que la polinización con abejas en plantas de girasol contribuye a la uniformidad en cuanto a la expresión de algunos de los componentes de rendimiento estudiados.

BIBLIOGRAFIA

1. BARBIER, E. y M. ABID. 1966. Pollination and seed formation in sunflower. *Al Awamia*. 21: 63-83.
2. BEARD, B. H. 1981. El Girasol: investigación y ciencia. *Scientific American*. 58: 100.
3. CARDON, P. V. 1922. Sunflower Studies. *Amer. Soc. Agron. J.* 14: 69-72. In Mc Gregor, S. E. 1976. *Insect pollination of cultivated crop plants*. USDA, handb.
4. CORTADA, DE KOHAN N. y J.M. CARRO. 1968. *Estadística aplicada*. Ed. Universitaria de Buenos Aires. P 117-118.
5. DADE, H. A. 1977. *Anatomy and dissection of the honey bee*. Ed. International Bee Research Association. P. 16.

6. FAEGRI, K. y VAN der PIJL. 1971. The principles of pollination ecology. Oxford: Pergamen press, 248 pp Un DADANT. La colmena y la abeja melífera. Ed. Hemisferio Sur. 1975 p. 746.
7. FREE, J.B. 1964. The behaviour of honey bees on sunflower. (*Helianthus annuus*. L) J. Appl. Ecol. (1): 19-27.
8. FRISCH, K. VON. 1976. La vida de las abejas. Ed. Labor. Barcelona. p. 165-193.
9. FURGALA, B. 1954. Honey bees increase seed yields of cultivated sunflower, Gleaning Bee Cult. 82: 532-534.
10. LEVIN, M.D. 1974. Polinización. In S.E. Mc Gregor. La Apicultura en los Estados Unidos. Ed. Limusa. p. 87.
11. MARTIN, E.C. 1975. Empleo de las abejas en la polinización de las cosechas. In DADANT La Colmena y la Abeja Melífera. Ed. Hemisferio Sur. p. 741.
12. MAZZANI, B. 1983. Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas. Ed. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas. p. 236-239.
13. Mc GREGOR, S.E. 1973. Insect. pollination significance and research needs the indispensable honey bee. Publ. by Am. honey Prod. Assoc, INC. 17-27. In DADANT La Colmena y la Abeja Melífera. Ed. Hemisferio Sur. 1975. p. 742.
14. . 1976. Insect. pollination of cultivated crop plants, USDA Handb. p347.
15. MONTILLA, D., V. SANTOS y T. ACEVEDO. 1972. La polinización por abejas en plantas machos estériles de ajonjolí. Bol. Centro de Investigaciones Agropecuarias Región Centro Occidental (CIARCO). 2. (4): 131-136.
16. PERSANO, ALDOL. 1980. Apicultura Práctica. Ed. Hemisferio Sur. p. 161.
17. WIESE, HELMUNT. 1980. Nova Apicultura. Ed. Leal. Porto Alegre. Brasil. p. 429.