

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTAS POR
HECTAREA SOBRE RENDIMIENTO EN EL
CULTIVO DEL GIRASOL (Heliantus annus L.) EN LA
REGION DE GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEON

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE
JOSE DE JESUS CIENFUEGOS GARZA

MONTERREY, N. L.,

NOVIEMBRE DE 1976

040.633

FA3
1976
C.5

99

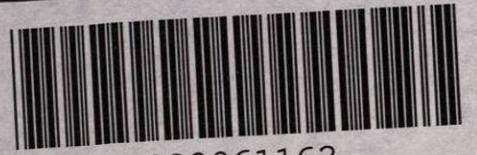
C. 1

C5

. S9

SB299

T



1080061162

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



14-3-2014

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTAS POR HECTAREA
SOBRE RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DEL GIRASOL
(HELIANTHUS ANNUS L.) EN LA REGION DE
GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEON



A D
U. A. N

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE
JOSE DE JESUS CIENFUEGOS GARZA

MONTERREY, N.L.,

NOVIEMBRE DE 1976

1816 *Garza*

F
SB299
.59
C5



040.633
FA3
1976
C-5

A MIS PADRES

Por el apoyo moral y económico
que me dieron para salir ade--
lante en mis estudios.

Con Amor

A mi Esposa y mi Hijo

A MIS MAESTROS.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	4
Descripción de la planta	5
Adaptabilidad y condiciones ecológicas.	8
Suelos	11
Experimentos similares	13
Preparación de terreno	14
Fecha de siembra y labores de cultivo	15
Siembra	16
Riegos, Cosecha	17
Plagas	18
Enfermedades	19
MATERIALES Y METODOS	20
Materiales	20
Métodos	21
RESULTADOS Y DISCUSION	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
RESUMEN	42
BIBLIOGRAFIA	44

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA No.</u>		PAGINA
I	Rendimiento y otras características del Girasol en diferentes distancias de - - siembra. Datos de LUCIANO Y DAWREUX(14)	14
II	Temperaturas y precipitaciones presentadas durante el estudio de 12 densidades de siembra de Girasol en Gral. Escobedo N.L. Datos tomados por el Depto. de Meteorología y Climatología de la F.A.U. A.N.L., 1971.	23
III	Diámetros de capítulo expresados en - - Cms. de 12 densidades de siembra de Girasol en Gral. Escobedo, N.L., 1971.	27
IV	Análisis de Varianza para diámetro del capítulo de 12 densidades de siembra de Girasol en Gral. Escobedo, N.L., 1971.	28
V	Comparación de medias de la distancia - entre surcos en cuanto al diámetro del capítulo.	29
VI	Comparación de medias de la distancia - entre plantas en cuanto al diámetro del capítulo.	29
VII	Altura de la planta de 12 densidades de siembra de Girasol en Gral. Escobedo, N. L.	30
VIII	Análisis de varianza para altura de la planta de 12 densidades de siembra de - Girasol en Gral. Escobedo, N.L., 1971.	31
IX	Comparación de medias de la distancia - entre surcos en cuanto a la altura de - la planta.	32
X	Rendimiento de semilla en Kg. por parcela útil de 12 densidades de siembra de Girasol en la variedad VNIIMK-1646 en - Gral. Escobedo, N.L.	33

TABLA No.

PAGINA

XI	Análisis de Varianza para rendimiento de semilla de 12 densidades de siembra de Girasol en Gral. Escobedo, N.L.	34
XII	Comparación de medias de la distancia entre surcos en cuanto al rendimiento de semilla.	35
XIII	Comparación de medias de las distancias - entre plantas en cuanto al rendimiento de semilla.	35
XIV	Datos tomados durante el estudio de la variedad de Girasol VNIIMK-1646 de 12 densidades de siembra en el Campo Agrícola de la F.A.U.A.N.L., en Gral. Escobedo, N.L., 1971.	39

I N T R O D U C C I O N

El girasol es ampliamente conocido en México desde hace muchos años como una planta de ornato; sin embargo recientemente se ha convertido en un cultivo de gran importancia industrial para la obtención de aceite y elaboración de alimentos concentrados para la ganadería y la avicultura.

México necesita producir 20,000 toneladas más de aceite cada año para satisfacer sus necesidades originadas - principalmente por el incremento de su población; la demanda de semillas oleaginosas hace que un cultivo como el girasol, de amplia área de adaptación, fácil de cultivar y apropiado para siembras de temporal, presenta una amplia perspectiva de establecerse en el País como un cultivo remunerativo y con un mercado seguro para la semilla.

El cultivo del girasol es importante ya que todas sus partes pueden ser aprovechadas exceptuando la raíz. De su semilla se extrae de 25 a 45% de aceite de primera calidad que se destaca por sus cualidades alimenticias, utilizándose éste como aceite para ensaladas y cocina e hidrogenado para la aplicación de margarinas.

El aceite es semisecante (125 - 135 de índice de yodo) poco apto para su uso en barnices y pinturas, pero mezclándose con otros aceites de mayor poder secativo si se puede utilizar.

Los tallos del Girasol, producen fibras resistentes - para hacer cordeles, producen también alto contenido de celulosa usada para la fabricación de papel cartón.

Los capítulos ya desgranados son una buena materia -- prima para la elaboración de alcohol, además éstos contienen estando maduros, 20% de pectina.

Se le ha utilizado en E.E.U.U. en ensilados y se ha - reportado que se puede obtener alrededor de 60 toneladas - por hectárea de forraje verde en aproximadamente 65 días, siendo de manifiesta la aceptación de su palatabilidad por el ganado bovino. Por su rápido crecimiento y abundante - follaje puede usarse como abono verde para incorporar a -- los suelos como mejorador.

Tomando en cuenta las ventajas que se han enumerado - del Girasol, es recomendable la introducción y para ello - se llevan a cabo experimentos como adaptación y rendimiento de variedades, época de siembra, densidad de plantas, -

etc., para obtener de esta planta oleaginosa su mayor productividad.

B. MAZZANI, comprobó que en siembras hechas en girasol que la competencia entre plantas tenía influencia en el crecimiento de ellas, concluyendo que las plantas que tienen mayor desarrollo poseen semillas grandes pero con poco contenido de aceite. Y por lo contrario plantas con crecimiento más bajo, produjeron semillas más pequeñas pero con mayor cantidad de aceite.

Por estas razones se determinó llevar a cabo el presente experimento: "EFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTAS POR HECTÁREA SOBRE RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE GIRASOL (Helianthus annuus L.) en la región de General Escobedo, Nuevo León, con el fin de recomendar a los agricultores cual es el mejor espaciamiento tanto en surcos como entre plantas para obtener los mejores rendimientos.

LITERATURA REVISADA

Origen y Distribución.

El Girasol (Helianthus annus L.) es originario del -- Continente Americano y más precisamente de las regiones oc- cidentales de Estados Unidos y Canadá en donde la planta - abunda en estado silvestre. En la Región que ocupa ahora Nueva York, antes del descubrimiento de América. los indí- genas cultivaron el Girasol cuyas semillas usaban como ali- mento para extraer de ellas el aceite.

A mediados del siglo XVI fué introducido en España co- mo planta ornamental. En el siglo XVII se cultivaba en va- rios jardines botánicos de Europa y se conocía con el nom- bre de flor peruana del Sol. (10)

Fué en Rusia, mediante trabajos genéticos, que el gi- rasol silvestre pasó a ser "Cultivado", caracterizándose - por el tamaño gigante, hasta 40 Cms. el diámetro del único capítulo, lográndose con ello, un mayor rendimiento de se- milla por planta, se acortó el ciclo vegetativo a 120 días y se acondicionó a las plantas para presentar una mayor re- sistencia a las enfermedades. (18).

En ningún país el cultivo de esta planta se propagó tan intensamente como en Rusia, para el año de 1965 se cultivaban 4.9 millones de hectáreas con una producción de -- 5.4 millones de toneladas. Siendo este país el mayor productor de semilla de Girasol, se considera que el 60 a 70% de la producción mundial de semilla se obtiene de Rusia y de los países de Europa Oriental. En Latinoamérica se cultiva en Argentina, Chile, Uruguay, contribuyendo éstos con el 20 a 25% de la producción mundial. (14)

En México fué hasta el año de 1965 cuando el "Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas" (I.N.I.A.) efectuó pruebas de adaptación y rendimiento de Girasol (Helianthus annuus L.) bajo condiciones de temporal en algunas zonas del país. (24)

Descripción de la planta.

El Girasol es una planta anual herbacea. Sus cotiledones son de color verde claro, y alcanzan una longitud -- hasta de 4 Cms. y una anchura hasta de 2 Cms. La inserción de los cotiledones sobre el eje hipocotílico es pedunculada. El hipocotilo es de longitud variable según la -- profundidad de la siembra, y su color es uniformemente verde pálido en la parte enterrada y verde o rojo morado de -

diferente intensidad por la presencia de pigmentos antociánicos en la parte expuesta al sol. El color antociánico - del hipocotilo está asociado corrientemente con el color - del epcíolo de las hojas. Estas son enteras, de forma - - aproximadamente acorazonada y de borde aserrado. El pecíolo alcanza una longitud hasta de 20 Cms. La lámina de la hoja tiene los dos diámetros, longitudinal y transversal, aproximadamente de igual longitud (hasta 30 Cms.). La disposición de las hojas en el tallo es variable aún en una - misma planta, y la filotaxia resultante puede ser $3/8$ ó - $2/5$ u otra mal definida. En algunas variedades, como por ejemplo la "Júpiter", las hojas están reunidas en grupos - de tres, sin que la disposición de ellas llegue a ser verticilada. Tres entrenudos cortos (de 2 a 4 Cms.) son se--guidos por un entrenudo largo (de 7 a 10 o más Cms.) La - inflorescencia del girasol es un capítulo formado por un - número más reducido (menos de un centenar) de flores liguloides grandes que rodean la parte periférica del capítulo. En general, las flores ligulodeas son de color amarillo y comunican al capítulo su típico aspecto llamativo. La disposición de las flores tubuloideas en el capítulo no es en círculos concéntricos, sino en arcos que convergen - hacia el centro del capítulo. La superficie de éste acostumbra ser convexa, con una ligera depresión en el centro, y raras veces las flores allí reunidas son fértiles. Las

dimensiones de los capítulos difieren de una a otra variedad, y en la misma variedad según las condiciones ambientales. También sobre una misma planta las dimensiones de -- los capítulos varían según la posición que ocupan. El capítulo terminal es constantemente más grande que los capítulos que se forman sobre las ramas secundarias. También es muy variable el peso de los capítulos. En la variedad Advance cosechada en Maracay (Venezuela), el peso promedio de los capítulos, después de secado al sol por cinco días, fué de 0.7 Kg. La ramificación de las plantas del girasol es también muy variable. En algunas variedades las plantas están constituidas únicamente por el tallo principal. En otras el número de ramas secundarias puede llegar a varias docenas. De las ramas secundarias pueden desarrollarse ramas terciarias, todas con una inflorescencia terminal de tamaño reducido. (14)

El tallo del Girasol es de altura variable entre un -- mínimo de poco más de un metro en variedades enanas, hasta un máximo de 5 mts. o más en las variedades "gigantes". El diámetro del tallo varía a su vez entre un mínimo de 2 ó 3 Cms. y un máximo hasta de 7 u 8 Cms. El tallo, las -- ramas, los pecíolos, las hojas y el receptáculo están cubiertas de pelos cortos y rígidos, que confieren a toda la planta una característica aspereza.

Las substancias de reserva en el Girasol son amiláceas, mientras que la mayor parte de las plantas de la familia de las compuestas contienen inulina como único hidrato de carbono de reserva. Es interesante a este respecto el comportamiento de la planta del Girasol injertada sobre H. tuberosus, cuyas reservas son de inulina. Los dos tipos de hidratos de carbono (almidón del girasol e inulina del H. tuberosus) permanecen sin mezclarse en los tejidos respectivos del patrón y del injerto.

Otro rasgo característico de la planta del Girasol es el movimiento de sus capítulos, que se orientan constantemente hacia el sol y siguen el movimiento de éste, recorriendo en una y otra dirección, un arco de 150° aproximadamente. Este movimiento heliotrópico termina al completarse la floración. (14)

Adaptabilidad y condiciones ecológicas.

El Girasol es una planta de fácil adaptabilidad a diferentes latitudes, climas, altitudes y suelos. (4) En México los climas de la mesa Central y Norte del país parecen ser ideales para el cultivo; pero la planta también se desarrolla bien en Yucatán y en partes de las regiones costeras del pacífico y del Golfo de México. (18)

En estado de plántula es resistente a las heladas, tolera temperaturas de 3 a 4° C., en estado adulto una vez formada la semilla también resiste las heladas, por lo cual se puede cultivar en regiones que se encuentren fuera de los límites de adaptación del maíz. La temperatura mínima que requiere la semilla para germinar es de 7 a 8° C. y para su desarrollo posteriormente, la temperatura óptima está entre 18 y 19°C. (14)

Por su sistema radicular profundo, el Girasol es una planta también resistente a la sequía, se considera que 250 mm. de precipitación pluvial es el mínimo indispensable para su desarrollo, este mínimo sin embargo está sujeto a grandes variaciones de acuerdo con otras condiciones ambientales. Esta consideración es válida también para las necesidades técnicas, cuyos límites son una suma mínima de temperatura de 1,750 a 2,300° C. (14)

Característicamente el Girasol es un cultivo rústico cuyo sistema radicular le permite desarrollar bien durante períodos prolongados de sequía en regiones de lluvia escasa o mal distribuída de 250 a 400 mm. de precipitación distribuídos durante su ciclo de vida, son suficientes para producir una buena cosecha (1), una falta de agua se traduce en una reducción de los rendimientos, y un exceso

de humedad puede perjudicarlo, pues ambas situaciones favorecen el avanamiento de la semilla. (12) Durante el período de madurez un ambiente seco es favorable, ya que evita el desarrollo de hongos en el capítulo, los cuales pueden dañar la semilla. (24)

Respecto al fotoperíodo ALLARD y GARNER citados por MANZZANI (14) encontraron que la planta del Girasol es prácticamente insensible a las variaciones del fotoperíodo. Con una duración media del día de 14 horas, 14 minutos, las plantas de Girasol en campo abierto florecieron 51 días después de la germinación de la semilla. Con una duración media del día reducida a 11 horas y 56 minutos, las plantas florecieron a los 52 días.

ARIZTEGUI, V.E. cita a DYER, H.J. (2). En un estudio en Illinois, E.U. utilizando la variedad Mammuth, la hizo desarrollar en un rango de fotoperíodo, con el período de oscurecimiento intermedio por un cuarto y una hora de luz los fotoperíodos cortos promovieron la floración apresurando la iniciación de los primordios florales y apresurando un desarrollo posterior. La interrupción del período de oscurecimiento eventualmente inhibió la iniciación y desarrollo de la floración, hubo amplia variación entre plantas individuales en relación con el tiempo en que ocurrió

la floración, los fotoperíodos largos dieron lugar a un -- mayor alargamiento de tallos.

Estudios efectuados por SINSKAJA, (13) en E.U. 1960, muestran que una variedad o aún una familia seleccionada, es usualmente una población compuesta de diferentes biotipos en relación con las respuestas al fotoperíodo, la transacción entre un extremo de la variante a otra en una población, es gradual, en algunas variedades las poblaciones -- fueron de biotipos de días cortos y otras de días largos.

Suelos.

Con respecto a suelos el Girasol no es una planta muy exigente, se adapta bien a suelos de textura y composición muy diferentes desde los arcillosos, hasta los que tienen elevados porcentajes de arena, pero para obtener los mejores rendimientos requiere suelos fértiles, francos, profundos y bien drenados. (18)

Por otra parte, no crecerán bien en tierras ácidas, - mal drenadas, superficiales o duras, ni en tierras ligeras y arenosas que tengan poca retención de humedad. (14)

De particular interés es el comportamiento del Gira--

sol en los suelos salinos. Según observaciones de BORGER y ESTRADA citados por MAZZANI (14), en terrenos de elevada concentración salina, el Girasol se desarrolló satisfactoriamente. La siembra repetida de este cultivo en suelos de esta clase los mejoró sensiblemente, hasta dejarlos en condiciones para recibir la siembra de otras plantas.

Experimentos similares.

MAZZANI, B. (14) comprobó que la densidad óptima para la siembra de Girasol era de 40 a 50,000 plantas por hectárea, distribuidas en espaciamentos entre hileras de un metro y de 15 a 30 Cms. entre plantas, pudiendo reducirse estas distancias a 80 ó 90 Cms. entre hileras y de 10 a 15 Cms. entre plantas, cuando se siembran variedades de porte bajo y no ramificadas.

PUTT y UNRAW (14) han demostrado que los rendimientos de semilla más elevados corresponden a las mayores densidades de plantas en hileras. Las menores distancias entre las plantas tuvieron además los siguientes efectos: 1ª Mayor altura de las plantas; 2ª Menor diámetro de los capítulos y de los tallos; 3ª Menor peso de 1,000 semillas; -- 4ª Mayor porcentaje de almendra en la semilla; 5ª Mayor -- contenido de aceite en la semilla.

CARDENAS D.H. (4) comprobó que la separación entre -- surcos deberá de ser de 76 a 92 Cms. y la distancia entre plantas puede variar entre 20 y 50 Cms. para la producción de grano y deberá reducirse para la producción de materia orgánica o forraje.

La densidad de siembra afecta no solo al rendimiento, sino también al tamaño del capítulo, tamaño del aquenio, - peso específico y porcentaje de aceite, las densidades de siembra más recomendadas son de 6 a 8 kilogramos por hectárea para producir semilla y de 20 a 30 kilogramos por hectárea para producción de materia orgánica o forraje. (4) (12)

En el año 1970 el I.N.I.A. comprobó que la distancia entre surcos y plantas influyen en el contenido de aceite en la semilla de Girasol, concluyendo que la semilla más - pequeña contiene mayor contenido de aceite que la semilla grande, obteniéndose semillas con mayor contenido de aceite sembrándose a una distancia entre plantas de 20 Cms. y entre surcos de 70 Cms., obteniéndose una producción de -- 1,300 Kg./Ha. y con un contenido de aceite de 38.8. (8)

Tabla I.- Rendimientos y otras características del Girasol en diferentes distancias de siembra. Datos de LUCIANO y DAWREUX. (14)

<u>Distancias en Cms.</u>		Kg./Ha.	Diam. - capítulo Cms.	Peso Cms. 1,000 se- millas	Por 100 almendra
entre hileras	entre plantas				
50	10	1.002	8,6	35,2	70,3
	20	1.129	10,1	41,1	69,7
	30	1.345	11,1	47,4	70,7
	40	1.485	11,3	50,3	69,1
70	10	1.002	9,0	35,9	69,7
	20	1.269	10,7	47,1	69,3
	30	1.485	11,7	51,9	69,1
	40	1,510	12,7	58,2	69,6

Preparación del terreno.

Se necesita una buena preparación del terreno para -- siembra, a fin de asegurar una germinación uniforme de la semilla y obtener una densidad adecuada de plantas por hectárea. Es necesario dar un barbecho profundo y después -- uno o dos pasos de rastra para desmenuzar los terrones. Si es necesario se nivela el terreno para evitar encharcamiento, y evitarse así excesos de humedad que perjudiquen el cultivo y dificulten las labores de siembra. (7)

Fecha de siembra.

En el año de 1970 VILLARREAL (24) probó 6 diferentes fechas de siembra en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, concluyó como resultado que la mejor fecha para la siembra -- del Girasol era, el 26 de Abril, ya que cuando se sembró - en esta fecha se tuvieron los mejores rendimientos.

Labores de cultivo.

La semilla de Girasol es lenta para germinar, lo cual permite que las malas hierbas se desarrollen más que el -- cultivo. En general requiere dos cultivos para su buen desarrollo, el primero se dá cuando las plantas alcanzan una altura de 30 Cms. con el fin de eliminar las malas hierbas aflojar y elevar ligeramente el surco.

El aclareo deberá seguir inmediatamente el primer pa--so de cultivo, dejando una planta vigorosa cada 30 Cms. No se aconseja aclarar antes de cultivar, porque siempre se pueden perder plantas al efectuar las labores de culti--vo.

El segundo cultivo se proporcionará aproximadamente - 29 días después del primero, cuando las plantas alcanzan -

una altura de 50 Cms. a 70 Cms. los dos cultivos deberán ser superficiales con el único fin de eliminar las hierbas, ya que al arrimar bastante tierra a la base de la planta favorece la presencia de enfermedades fungosas. (7)

El girasol compite bien con las hierbas después de los 40 días de nacido, sin embargo en algunos casos puede ser necesario efectuar un tercer cultivo o eliminar las malas hierbas que no destruyó la cultivadora, con azadón ó machete. (14)

El uso de herbicidas como Treflan o Eptam 6-E (EPTC), podrían controlar muchas gramíneas y plantas anuales de hojas anchas, estos productos se incorporan al suelo antes de la siembra. (1)

Siembra.

Esta se hace con el método comúnmente llamado mateado depositando de 3 a 4 semillas por mata a una distancia entre surcos de 90 Cms. y entre plantas de 25 a 35 Cms. Cuando la planta alcance una altura de 25 a 30 Cms. se aclarea, dejando solo una planta.

Riegos.

El Girasol es resistente a la sequía, de 2 a 3 riegos es el óptimo necesario para que el cultivo se desarrolle bien, el primero se debe de dar después de la siembra, el segundo se debe aplicar en la etapa de crecimiento y el tercero en la floración.

Cosecha.

La cosecha se puede hacer cortando los capítulos a mano, o bien usando máquinas combinadas (7). El Girasol llega a su madurez cuando los flosculos o florecillas que cubren las semillas se desprenden solas a la más ligera fricción con la mano, el dorso o base del capítulo cambia de color, de un verde pasa al amarillo café.

La cosecha a mano generalmente se hace cuando se trata de superficies no muy extensas (7). El proceso consiste en cortar los capítulos maduros con un objeto filoso, los cuales se llevan a un lugar de piso firme para terminar su secado expuestas al sol. Una vez secos los capítulos, o sea una o dos semanas después de su corte, se trillan, golpeando un capítulo con otro o con un palo corto y cilíndrico la cara donde se encuentra la semilla. La basura que queda con la semilla después de la trilla se separa

de ésta aventándola contra el viento o con un ventilador.
(15)

Después de realizada la trilla y limpieza de la semilla, ésta deberá contener de 7 a 9% de humedad, para proceder a su almacenamiento o bien se puede llevar a las fábricas de aceite para su industrialización.

Con un aditamento especial es posible efectuar la cosecha mecánica del Girasol en el campo, usando una máquina combinada de las utilizadas para cosechar trigo o sorgo, pero es necesario hacer algunos cambios y ajustes para emplearla en Girasol (17). También es posible trillar el Girasol con la combinada estacionaria una vez hechas las modificaciones y ajustes necesarios. (21)

Cuando se usen máquinas combinadas para la cosecha -- del Girasol en el campo, es indispensable que los capítulos estén completamente secos, para esto es necesario esperarse por más tiempo hasta que todos los tallos y capítulos tomen un color café. (24)

Plagas.

El cultivo del Girasol puede ser atacado por varias -

especies de insectos además de acaros, pájaros y roedores, ocasionando en los plantíos daños más o menos serios. (6)

En México, las plagas reportadas más importantes son: el gusano peludo o esqueletomizador Chlosine laucinia (Scudder) acaba con el Mesófilo de las hojas dejando solo las nervaduras (4), el barrenador del tallo y capítulo Sulemia heliantiana (1), la palomilla del Girasol Homoeosoma helectellum, que ataca directamente la semilla. (24) Las partes verdes de la planta, las inflorescencias y las semillas tiernas pueden ser atacadas por larva de los géneros Heliothis y Laphygma. (16)

Enfermedades.

Las enfermedades más comunes del Girasol son las siguientes: la roya o chahuixtle del Girasol, cuyo agente patógeno es el hongo Puccinia Helianth Schw (17); Cenicilla polvosa causada por Erisiphe cichoracearum. (9); Hojas abigarradas causada por el hongo Verticillium dahliae Kleb. - (24) Fusierosis producida por el hongo Fusarium solani Snyde. Enfermedades bacterianas causada por Pseudomona helianthi y Agrobacterium tumefaciens.

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, (durante el ciclo primavera-verano 1971), localizado en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipio de General Escobedo, N.L.; sobre la carretera México-Laredo, 4 kilómetros al norte de San Nicolás de los Garza; la altura S.N.M. es de 427 Mts. siendo sus coordenadas geográficas 23° grados 49' minutos latitud norte y 99° grados 10' minutos latitud oeste.

El clima de la región es semiárido con un ciclo de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación pluvial que oscila de 360 a 720 mm. anuales, con una temperatura media anual de 21° a 24° grados centígrados.

Materiales

Para el desarrollo de este experimento se contó con agua de riego procedente de un pozo profundo localizado en los terrenos del propio campo.

En la preparación del terreno se utilizó un tractor e implementos necesarios y herramientas para el cultivo, des

hierbes y riego. Para el control de plagas se empleó una aspersora de mochila é insecticidas tales como D. D. T., - Malathión 30% C.E.

La semilla de Girasol de la variedad VNIIMK 1646 que se utilizó fué obtenida en las cosechas efectuadas en la - zona central de México en 1970, proporcionada por el departamento de oleaginosas (INIA) Chapingo, México.

Métodos

El diseño experimental que se utilizó, fué el de bloques al azar con parcelas divididas, 12 tratamientos y 3 - repeticiones, cada parcela constó de 5 surcos de 10 metros de largo.

En este experimento se estudiaron los siguientes espaciamientos:

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>DIST. SURCOS</u>	<u>DIST. PLANTAS</u>
	<u>EN CM.</u>	<u>EN CM.</u>
1	50	20
2	50	30
3	50	40
4	65	20
5	65	30
6	65	40
7	80	20
8	80	30
9	80	40
10	95	20
11	95	30
12	95	40

PARCELA ÚTIL.

Para tomar la parcela útil se eliminó un metro de cada una de las cabeceras y 2 surcos laterales, uno de cada lado.

Tabla II.- Temperaturas en °C y precipitaciones presentadas durante el estudio de 12 densidades de siembra de Girasol en Gral. Escobedo, N.L. Datos tomados del Depto. de Meteorología y Climatología de la F.A.U.A.N.L. 1971.

<u>MES</u>	<u>MEDIA</u>	<u>MINIMA</u>	<u>MAXIMA</u>	<u>PRECIPITACION</u>
Abril	22.4	13.2	31.7	2.1 mm.
Mayo	25.7	17.5	35.4	32.2 mm.
Junio	27.3	19.6	34.5	71.8 mm.
Julio	26.8	19.0	34.6	43.7 mm.
Agosto	25.2	18.6	31.8	99.4 mm.

Preparación del terreno.

Las labores realizadas fueron: Un paso de arado y después un rastreo, posteriormente se procedió a la nivelación del terreno y trazo de las parcelas, así como de los canales de riego.

Siembra.

La siembra se hizo el día 17 de abril de 1971, habiéndose verificado ésta a mano por el método comunmente llamado mateado, depositando de 3 a 4 semillas por mata y a una profundidad de 4 a 5 Cms. Posteriormente cuando la planta tenía una altura de aproximadamente 25 a 30 Cms., se aclaró dejando una planta a la distancia señalada según los diferentes tratamientos.

Riegos.

Los riegos se aplicaron por surcos. El número de riegos fueron 3. El primero se efectuó un día después de la siembra para ayudar a la germinación de la semilla, el segundo riego se aplicó el día 7 de mayo debido a que en la superficie de la tierra se encontraba una capa dura, la -- cual impedía la germinación de la semilla, el tercero y último de los riegos se aplicó a los 44 días de efectuada la siembra.

Aporques y deshierbes.

Se efectuaron conforme el desarrollo de las plantas y el grado de infestación de las malas hierbas. En general se hicieron 3 deshierbes. El aclareo y el primer deshierbe se hizo poco antes de la floración y el último a los 75 días después de efectuada la siembra. Se aporcó a los 57 días de efectuada la siembra ya que la planta había alcanzado una altura de más de 1 metro y estaba muy propensa a acamarse. Este se llevó a cabo con los implementos necesarios para dicha labor cultural.

Al efectuar la cosecha se tomaron los siguientes datos: Altura final de la planta, diámetro del capítulo, díametro del tallo y daños por pájaros.

La cosecha se hizo cortando solamente el capítulo. Dicho corte se hizo manualmente con tijeras podadoras, después de cortados los capítulos se procedió a extenderlos poniéndolos al sol durante varios días para su secado.

El desgrane se hizo frotando un capítulo con otro y terminándose a mano procediéndose a colocar el grano en bolsas de papel. De la semilla obtenida se tomaron muestras para cuantificar el procedimiento de avanamiento, el resto se limpió para disponer así de la semilla libre de materiales extraños, posteriormente se pesaron para obtener el rendimiento en kilogramos por parcela útil.

Trabajo de laboratorio.

En el laboratorio se determinó el contenido de aceite y proteínas en por ciento y el por ciento de semillas vanas.

Contenido de aceite.

Para determinar el contenido de aceite se empleó el método oficial A.O.C.S. (Ba 3-38) este método determina substancias extraídas por el éter de petróleo.

Contenido de proteína.

Se usó el método oficial A.O.C.S. (Ba 4-38) para de--

terminar nitrógeno, amoníaco y proteína en productos derivados de la semilla de algodón.

Porcentaje de semilla vana.

Se contaron 300 semillas obtenidas de cada una de las 3 repeticiones por tratamiento y así se determinó el porcentaje de avanamiento.

Se hicieron análisis estadísticos para rendimiento de semilla y cada una de las características agronómicas de la planta, por medio del análisis de varianza para el diseño, bloques al azar.

RESULTADO Y DISCUSION

Se presentan a continuación algunas de las características agronómicas, y otros datos que se tomaron en cuenta en este experimento para completar la evaluación de los --tratamientos en estudio.

Para evaluar los tratamientos en cuanto al diámetro --del capítulo se hizo un análisis de varianza bajo el diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas --considerando los datos de la tabla III.

Tabla III.- Diámetros de capítulo expresados en Cms. de 12 densidades de siembra de girasol en Gral. Escobedo, N.L., 1971.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES		
D.S.	D.P.	I	II	III
50	20	17.5	17.0	16.5
50	30	17.4	17.5	16.8
50	40	14.5	18.9	17.3
65	20	15.1	15.8	16.5
65	30	16.1	16.7	18.3
65	40	17.1	15.1	15.8
80	20	19.3	19.6	19.4
80	30	20.7	19.5	19.7
80	40	19.3	19.6	18.9
95	20	19.3	13.9	19.6
95	30	22.5	21.2	21.5
95	40	20.1	19.4	21.0

En la tabla IV se muestra el análisis de varianza de los datos observados en la tabla III correspondientes al diámetro del capítulo.

Tabla IV.- Análisis de Varianza para diámetro del capítulo de 12 densidades de siembra de girasol en Gral. Escobedo, N.L., 1971.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.	0.05	0.01
Bloques	2	2.16167	1.080835	0.4290 N.S.	5.14		10.92
Surcos	3	86.18305	28.724685	11.4028 ++	4.76		9.78
Error (a)	6	15.11610	2.519350				
Plantas	2	14.105	7.0525	4.8717 +	3.63		6.23
(S.P.)	6	15.47944	2.579907	1.7821.N.S.	2.74		4.20
E (b)	16	23.16222	1.447639				
Total							
Corr.	35						

N.S. Diferencia no significativa.

+ Diferencia significativa.

++ Diferencia altamente significativa.

Como se observa en la tabla IV, existe una diferencia altamente significativa entre distancias entre surcos, también existe una diferencia significativa entre plantas no existiendo interacción entre distancias entre plantas y entre surcos.

En la Tabla V se observa la comparación de medidas de las distancias entre surcos en cuanto al diámetro del capí

tulo.

Tabla V.- Comparación de medias de la distancia entre surcos en cuanto al diámetro del capítulo.

D.S.	X	0.05	0.01
95	19.83333		
80	19.55555		
50	17.04444		
65	16.26666		

Como se observa en la Tabla V, los mayores diámetros de capítulo se presentaron en las distancias entre surcos de 95 y 80 Cms., siendo estos iguales estadísticamente y diferentes a todos los demás.

En la Tabla VI se observa la comparación de medias de las distancias entre plantas en cuanto al diámetro del capítulo.

Tabla VI.- Comparación de medias de las distancias entre plantas en cuanto al diámetro del capítulo.

D.P.	X	0.05	0.01
30	18.9833		
40	18.0833		
20	17.4583		

Como se puede observar en la tabla VI los mayores diámetros se presentaron en las distancias entre plantas de 30 a 40 Cms., los cuales fueron iguales estadísticamente para esta variable.

Para evaluar los tratamientos en cuanto a la altura de la planta se hizo un análisis de varianza bajo el diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, considerando los datos de la tabla VII.

Tabla VII.- Altura de la planta de 12 densidades de siembra de girasol en Gral. Escobedo, N.L., 1971.

TRATAMIENTOS				
D.S.	D.P.	I	II	III
50	20	1.44	1.57	1.79
50	30	1.88	1.85	1.98
50	40	1.56	1.68	1.88
65	20	1.62	1.76	1.68
65	30	1.79	1.69	1.69
65	40	1.91	1.88	1.80
80	20	1.87	1.99	1.94
80	30	1.92	2.08	1.83
80	40	1.72	1.83	1.82
95	20	1.96	2.13	1.97
95	30	2.03	1.92	1.83
95	40	1.92	1.82	2.00

En la tabla VIII muestra el análisis de varianza de -

los datos observados en la tabla VII correspondientes a la altura de la planta.

Tabla VIII.- Análisis de Varianza para altura de planta de 12 densidades de siembra de girasol en Gral. Escobedo, N.L., 1971.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Tabl	
					0.05	0.01
Bloques	2	0.019016	0.00950	0.4693 N.S.	5.14	10.92
Surcos	3	0.292830	0.09761	4.8178 +	4.76	9.78
Error (a)	6	0.121561	0.02026			
Plantas	2	0.029216	0.01460	2.1677 N.S.	3.63	6.23
(S.P.)	6	0.229427	0.03823	5.67 ++	2.74	4.20
E (b)	16	0.107822	0.00673			
Total						
Corr.	35	0.799875				

N.S.- Diferencia no significativa

+ - Diferencia significativa

++ - Diferencia altamente significativa

Como se observa en la tabla VIII, existe una diferencia significativa entre distancias en surcos, no presentándose diferencia entre las distancias entre plantas y existe una interacción altamente significativa entre distancias entre plantas y entre surcos.

La tabla IX se observa la comparación de medias de la distancia entre surcos en cuanto a la altura de la planta.

Tabla IX.- Comparación de medias de la distancia entre surcos en cuanto a la altura de la planta.

D.S.	X	0.05	0.01
95	1.9533		
80	1.8888		
65	1.7577		
50	1.7366		

Como se observa en la tabla IX, la mayor altura de la planta se presentó en las distancias entre surcos de 95 y 80 Cms., siendo éstas iguales estadísticamente y diferentes a todas las demás.

Para evaluar los tratamientos en cuanto al rendimiento de semilla, se hizo un análisis de varianza bajo el diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, considerando los datos de la tabla X.

Tabla X.- Rendimiento de semilla en Kilogramos por parcela útil de 12 densidades de siembra de girasol de la variedad VNIIMK-1646 en Gral. Escobedo, N.L., 1971.

TRATAMIENTOS		R E P E T I C I O N E S		
D.S.	D.P.	I	II	III
50	20	1.140	1.238	1.263
50	30	1.205	1.198	1.330
50	40	1.118	1.210	1.144
65	20	1.650	1.832	1.570
65	30	1.141	1.915	1.928
65	40	1.863	2.312	1.900
80	20	2.820	2.872	2.650
80	30	3.170	3.185	3.600
80	40	2.620	2.916	2.928
95	20	3.200	2.900	3.195
95	30	3.350	2.898	3.150
95	40	2.162	2.544	2.620

En la tabla XI se muestra el análisis de varianza de los datos observados en la tabla X, correspondientes al -- rendimiento de semilla.

Tabla XI.- Análisis de Varianza para rendimiento de semilla de 12 densidades de siembra de girasol en - Gral. Escobedo, N.L., 1971.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.	
					0.05	0.01
Bloques	6	0.33984	0.016992	0.062 N.S.	5.14	10.92
Surcos	3	19.292689	6.430896	23.491 ++	4.76	9.78
Error (a)	6	0.164254	0.273758			
Plantas	2	.641510	0.320755	10.220 ++	3.63	6.23
(S. P.)	6	1.040717	.173452	5.527 ++	2.74	4.20
E (b)	16	0.502116	0.031382			
Total						
Corr.	35					

N.S. - Diferencia no significativa.

+ - Diferencia significativa.

++ - Diferencia altamente significativa.

Como se observa en la tabla XI existe una diferencia altamente significativa entre distancia entre surcos y entre plantas.

En la tabla XII se observa la comparación de medias - de las distancias entre surcos en cuanto al rendimiento de semilla.

Tabla XII.- Comparación de medias de la distancia entre --
surcos en cuanto al rendimiento de semilla.

D. S.	X	0.05	0.01
80	2.97344		
95	2.891		
65	1.90668		
50	1.20511		

Como se observa en la tabla XII, el mayor rendimiento en semilla se presentaron en las distancias entre surcos - de 80 y 95 Cms., siendo estos iguales estadísticamente y - diferentes a todos los demás.

En la tabla XIII se observa la comparación de medias de las distancias entre plantas en cuanto al rendimiento - de semilla.

Tabla XIII.- Comparación de medias de las distancias entre
plantas en cuanto an rendimiento de semilla.

D. P.	X	0.05	0.01
30	2.42675		
20	2.19416		
40	2.111416		

Como se observa en la tabla XIII los mayores rendi- -
mientos de semilla de girasol se presentaron en las distan

cias entre plantas de 30 Cms.

En la tabla XIV se presentan los días transcurridos desde la siembra hasta el inicio de la floración. Se observó que la floración fué uniforme, pero se presentó en la misma fecha para las tres repeticiones y de éstas se calcularon los siguientes promedios: los tratamientos con más días a la floración fueron los que corresponden a los sembrados a una distancia entre surcos de 95 Cms. y entre plantas de 30 y 40 Cms. Los tratamientos que se sembraron a una distancia entre surcos de 65 Cms. y entre plantas de 30 y 40 Cms. requirieron de menos días para la floración, en los demás tratamientos los días a la floración fueron más o menos iguales.

Se puede apreciar también en la tabla XIV los días transcurridos desde la siembra hasta la maduración, se encontró muy poca diferencia en las repeticiones. Como se puede observar los tratamientos con distancias entre surcos de 65 Cms. y entre plantas de 20 y 30 Cms. fueron los que mostraron mayor precocidad. Los más tardíos corresponden a los tratamientos que se sembraron a una distancia entre surcos de 95 Cms. y entre plantas de 30 y 40 Cms. En los demás tratamientos la cantidad de días fué más o menos igual, siendo en promedio de 90 a 92 días transcurridos de

la siembra a la madurez.

Se puede observar también en la tabla XIV el Porcentaje de avanamiento de la semilla. El tratamiento más alto porcentaje presentó fué el sembrado a una distancia entre surcos de 95 Cms. y entre plantas de 20 Cms., los que presentaron menor porcentaje de avanamiento fueron los sembrados a una distancia entre surcos de 50 Cms. y 65 Cms.

La misma tabla nos indica que el mayor contenido de aceite en el grano se obtuvo de los tratamientos que se sembraron a una distancia entre surcos de 50 y 65 Cms. y entre plantas de 20 y 30 Cms. Los que presentaron menor porcentaje de aceite fueron los sembrados a una distancia entre surcos de 80 y 90 Cms.

Por lo que respecta al acame o vuelco, solamente se observó en los tratamientos con una distancia entre surcos de 50 Cms. y entre plantas de 20 y 30 Cms. y con menos intensidad fueron acamadas las sembradas a una distancia entre plantas de 20 y 30 Cms. y entre surcos de 95 Cms.

Una de las plagas que se presentaron durante casi todo el experimento fué el barrenador del tallo, se trata de un lepidoptero Sulemia heliantiana (Riley). La larva de -

este lepidoptero se introduce por la parte superior de la base del pecíolo de la hoja, dirigiéndose generalmente hacia el capítulo, los daños ocasionados por dicha plaga no se consideraron de importancia, por tal razón no se controló.

Las plagas que se presentaron atacando el follaje -- fueron el gusano peludo Closyne laucina scudder. Este acaba con el mesófilo de las hojas dejando solo las nervaduras. Otro defoliador fué el gusano medidor Trichoplusia ni (Hubner) ninguna de las dos atacó considerablemente por esa razón no se controló.

Una de las plagas de mayor importancia es la palomilla del Girasol, género Homoeosoma ya que las larvas se -- alimentan de la semilla y por consecuencia reducen la producción. Cuando los capítulos son atacados temprano, "pre floración", son deformados. Esta plaga se presentó en todos los tratamientos, para el control de esta plaga se utilizó D.D.T. 35 C.E. a razón de 5 lts. por hectárea, dando resultados satisfactorios.

Entre las enfermedades que se presentaron fueron identificados los siguientes patógenos (Erysiphe cichoracearum) o cenicilla polvosa. Esta enfermedad estuvo presente en -

todo el experimento pero sin llegar a causar daños de consideración en ningún momento. La Roya o Chahuixtle (Puccinia helianthi) también estuvo presente en todo el tiempo - que duró el experimento.

En lo que concierne a enfermedades, no se llevó a cabo ningún tipo de control.

Tabla XIV.- Datos tomados durante el estudio de la variedad de Girasol VNIIMK-1646 de 12 densidades de siembra en el Campo Agrícola de la Facultad de Agronomía de la U.N.L., en General Escobedo, - N.L., 1971.

Tratamiento	Días a emergencia	Días Flor	Días - madurez	Diam. de Tallos - en Cms.	% de -- semilla vana	% de - aceite	% de - proteína	DENO SEMILLA Kg/ha
1	6	55	90	1.46	10 %	38.1	20.6	1,010
2	6	55	91	1.35	13 %	38.6	21.3	1,036
3	5	55	90	1.51	18 %	37.5	21.8	969
4	7	52	88	1.46	18 %	37.5	22.4	1,079
5	7	52	88	1.52	15 %	36.8	20.6	1,209
6	7	53	90	1.50	13 %	37.8	21.7	1,299
7	7	52	90	1.76	20 %	36.6	23.6	1,413
8	6	51	92	1.87	16 %	36.7	23.0	1,776
9	6	53	90	1.85	20 %	35.9	23.8	1,486
10	7	55	93	1.86	22 %	34.6	22.9	1,350
11	7	57	95	1.92	20 %	33.8	23.6	1,373
12	7	57	95	1.93	21 %	32.8	23.3	1,071

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los rendimientos de semilla obtenidos, el Girasol se adapta bajo las condiciones ecológicas del - Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., en General Escobedo, Nuevo León.

El análisis estadísticos nos indica que el mejor espaciamiento tanto en surcos como entre plantas corresponde - al tratamiento que tenía entre surcos 80 Cms. y entre plantas 30 Cms., ya que este tratamiento fué donde se obtuvo - el más alto rendimiento de semilla.

En general se observó que los días a la emergencia, - días a la madurez fueron más o menos iguales para todos -- los tratamientos, variando los días a la floración y diámetros del capítulo, diámetro del tallo, porcentaje de aceite y rendimiento de semilla.

Se encontró que en los tratamientos del 1 al 6 se ob- tuvo mayor contenido de aceite en la semilla que en los de más tratamientos. Deduciendo por consiguiente que a menor espaciamiento tanto en surcos como entre plantas la semi-lla es más pequeña pero con mayor contenido de aceite y -- por el contrario, en mayor espaciamiento la semilla es más

grande pero con menor contenido de aceite.

Los resultados de este experimento no se pueden considerar como definitivos, pues solo son de un año, por lo -- tanto se recomienda se lleven a cabo trabajos similares -- con espaciamientos de 70 Cms., 40 Cms., 85 Cms. y 30 Cms. y 85 Cms. y 40 Cms. respectivamente, bajo sistema de riego y bajo sistema de temporal 1 Mto. entre surcos y 30 ó 40 - Cms. entre plantas.

Es conveniente efectuar estudios sobre diferentes fechas de siembra ya que en el mes de abril, fecha en que se efectuó este experimento se presentaron con gran intensi-- dad plagas y enfermedades.

El Girasol con frecuencia se ve atacado por numerosos insectos, dentro de los cuales se encuentran algunas larva vas de lepidópteros que pueden causar daños de considera-- ción cuando la planta se encuentra en floración y desarro-- llo de la semilla. Por lo cual se recomienda hacer inspec-- ciones entomológicas, en esta fase de desarrollo.

R E S U M E N

El experimento tuvo como objetivo determinar la distancia adecuada tanto en surcos como entre plantas en la siembra de Girasol para la zona de General Escobedo, Nuevo León.

Se inició el 17 de Abril de 1971 en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, consistió en 12 diferentes distancias de siembra de Girasol. La variedad empleada fué la VNIIMK 1646.

El tipo de diseño experimental fué el de bloques al azar con parcelas divididas con 3 repeticiones y 12 tratamientos. La parcela útil constó de 3 surcos de 10 Mts. de largo.

La siembra se llevó a cabo colocando de 3 a 4 semillas por mata "mateado" a cada distancia según el tratamiento y a una profundidad de 4 Cms., no se llevó a cabo ningún tipo de fertilización; posteriormente se hizo un aclareo para dejar una planta por mata.

Los datos tomados fueron días a la emergencia, días -

al inicio de la floración, días a la madurez, altura de la planta, diámetro del capítulo y del tallo, porcentaje de -- aceite proteínas y avanamiento de la semilla.

Según los resultados se observó que a medida que los espaciamientos iban aumentando el porcentaje de aceite iba disminuyendo.

Las plagas más importantes fueron los gusanos defoliadores, tales como el gusano peludo y el falso medidor, así como los gusanos o larvas del capítulo, estos se controlaron con aplicaciones de D.D.T., Malathion y Dieldrin.

Las enfermedades que se presentaron durante todo el - experimento fueron la roña o chauixtle del Girasol[†] y la ce nicilla polvosa.

El análisis de varianza para rendimiento nos indica - que el mejor tratamiento es el que tiene espaciamientos 80 Cms. entre surcos y 30 entre plantas en donde se obtuvo el máximo rendimiento de semilla.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- ANONIMO. 1962. El Girasol. Apuntes de Cúltivos Industriales. Facultad de Agronomía, U.N.L. pp. 4.
- 2.- ARISTEGUI, V.E., 1968. Determinación de la fecha óptima de siembra de Girasol, En Apodaca, N.L., Tesis Profesional, I.T.E.S.M.
- 3.- BRUNI, O. 1965. Verticillium. Parásito del Girasol en Argentina. (INTA) Información Técnica No. 47, pp. 3-6.
- 4.- CARDENAS, D.H. 1958. Influencia de la densidad de siembra sobre la fertilización a base de N,P,K., en Girasol. Tesis Profesional, I.T.E.S.M.
- 5.- COBLEY, S.L. 1956. Sunflower seed oil. An Introduction to the Botany of tropical Crops. Longmans Green and Co. London, England, pp. 106-108.
- 6.- FLORES, S.H. 1959. Estudio preliminar de adaptación y fertilización con Girasol. Sur del Estado de Coahuila. Tesis Profesional, Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro".
- 7.- GALLEGOS, B.C. y TOMAS, V.E. 1970. El cultivo del Girasol.

sol en la Mesa Central. Inst. Nac. de Investi-
gaciones Agrícolas (S.A.G.) México, Circular
(CIB) No. 30 pp. 15.

- 8.- GARCIA, H.J. y C.C. GALLEGOS, B. 1970. El cultivo del Girasol en las Regiones Semi-áridas de Jalisco, Inst. Nac. de Investigaciones Agrícolas. (S.A.G.) México, Circular (CIAB) No. 29, pp. 11.
- 9.- GONZALEZ, P.M. 1969. Comparación de 20 variedades de Girasol en Apodaca, Nuevo León, Tesis Profesional I.T.E.S.M.
- 10.- KESSELBRENNER, E. 1966. El cultivo del Girasol en las zonas Semi-áridas. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (S.A.G.) México. Folleto de Divulgación No. 35 pp. 12.
- 11.- KROEZE, H.P. 1969. Pruebas de Girasol en la Zona Central de México. Reporte de Investigación. Traducción de Lever de México, S.A. de C.V. pp. 17.
- 12.- MARTINEZ, G.G. 1958. Prueba de Variedades de Girasol En Apodaca, N.L., Tesis Profesional I.T.E.S.M.
- 13.- MARTINEZ, M. 1959. El Girasol. Plantas Útiles de la -

Flora Mexicana. Ed. Botas México, pp 165-67.

- 14.- MAZZANI, B. 1963. Plantas Oleaginosas. El Girasol. 1a. Edición, Salvat. pp. 101-120.
- 15.- MELENDEZ, DE LA R.R. 1963. Prueba de Adaptación y Rendimiento de cuatro variedades de Girasol (H. annuus L.) En la región de Monterrey, N.L., - Tesis Profesional, F.A., U.N.L.
- 16.- MORRISON, F.B. 1966. Compendio de Alimentación del ganado. El Girasol como Cosecha Forrajera. Apéndice. Ed. UTHA. pp. 308, 608 y 627.
- 17.- PASTORINO, A. 1967. Los Géneros Sclerotium y Sclerotinia. En las plantas del Girasol. Uni. de la República, Fac. de Agronomía Montevideo, Uruguay, Boletín No. 95 pp. 15.
- 18.- POPOV, I.V. El Girasol. Cultivo Oleaginoso. La Economía Agropecuaria de la URSS. Ed. Progreso. -- Moscú pp. 172-173. Datos de 1965.
- 19.- PUTT, E.D. 1962. Sunflowers. Canadá Dep. of Agric. -- Holden Monitova. Review Article. Field Crop. Abst. 16:1-51.
- 20.- REYNOSO, B.D. 1968. Aprovechamiento del Girasol en el

Bajío, Celaya, Gto., el Chauixtle, folleto, -
pp. 19.

- 21.- ROBINSON, R.G. et al. 1967. The Sunflower crep in Mi-
nnesota. Agric. Ext. Serv. Uni. of Minnesota.
Extensión Boletín 299, pp. 31.
- 22.- SANABRIA, J.J. 1956. Prueba de Variedades de Girasol.
Tesis Profesional. Esc. Sup. de Agric. "Anto-
nio Narro", Saltillo, Coah.
- 23.- SINSKAJA, E.N. 1960. Physiological Analysis of variet-
tal prpulations of sunflower Pl. 7-225-31. Re-
sumen en plant breeding. Abst. 31-798.
- 24.- VILLARREAL, H.B. 1971. Influencia de 6 fechas de siem-
bra en el desarrollo y productividad de culti-
vo de Girasol (Helianthús annuus) en la Re-
gión de General Escobedo, Nuevo León.

