

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE RENDIMIENTO DE 20 GENOTIPOS
DE GIRASOL (Helianthus annuus L.) EN
GRAL. BRAVO, N. L. - 1979

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
GERARDO HORACIO CANALES HINOJOSA

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1981

9

T

SB29

.S9

C35

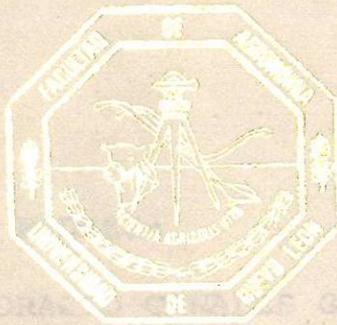
c.1



1080061007

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE RENDIMIENTO DE 20 GENOTIPOS
DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.) EN
GRAL. BRAVO, N. L. - 1979

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
GERARDO HORACIO CANALES HINOJOSA

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1981

T
SB299
.59
C 35



Biblioteca Central
Maena Solidaridad
F. Tesis



BU Raúl Rangel Fites
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.635
FA 3
1981

A MIS PADRES:

SR. HORACIO CANALES GARZA

SRA. GLORIA HINOJOSA DE CANALES

Con respeto, cariño y amor por todos
los sacrificios que pasaron para - -
orientarme y motivarme a terminar mi
carrera.

A MIS HERMANOS:

NORA ELIA

ALBERTO

RAUL

ADAN

MIGUEL ANGEL

Con Amor

A MIS HERMANOS POLITICOS:

Sr. Carlos J. García Gil

Sra. Maricela Oyervides de Canales

Por su apoyo recibido.

A MI ASESOR:

ING. M.C. ALONSO R. IBARRA TAMEZ

Con respeto y sincero agradecimiento
por la eficiente asesoría en la rea-
lización de este trabajo.

A MIS ABUELOS, TIOS Y DEMAS FAMILIARES:

Por el apoyo que me brindaron.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

A MIS MAESTROS:

Por sus sabias enseñanzas.

I N D I C E

	PAGINA
I N T R O D U C C I O N	1
L I T E R A T U R A R E V I S A D A	3
M A T E R I A L E S Y M E T O D O S	14
R E S U L T A D O S	22
D I S C U S I O N	30
C O N C L U S I O N E S Y R E C O M E N D A C I O N E S	32
R E S U M E N	33
B I B L I O G R A F I A	34

INDICE DE CUADROS Y FIGURA

CUADRO		PAGINA
1	Precipitación pluvial y temperaturas promedio mensuales registradas durante el experimento en el Distrito de Riego N ^o - 31 "Las Lajas". Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.....	16
2	Análisis de varianza del rendimiento de grano del girasol. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.....	22
3	Concentración para el rendimiento de grano por parcela (g/parcela) para cada repetición y rendimiento (Ton/Ha.) para los tratamientos obtenidos en el experimento. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.....	24
4	Valores promedio para diámetro de capítulo en cm. y altura de planta en metros para todos los tratamientos. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.....	25
5	Valores promedio para longitud de semilla en cm. y porcentaje de avanamiento para cada uno de los tratamientos. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.....	26
6	Valores promedio en días para inicio de floración, 50% de floración, 100% de floración y días a cosecha para cada uno de los tratamientos. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.....	28

FIGURA

PAGINA

1

Distribución de los tratamientos en la prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en el ciclo Primavera-Verano 1979, en el Municipio de Gral. Bravo, N.L.....

15

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

El gran incremento en la demanda de aceites comestibles de origen vegetal, ha originado la necesidad de introducir - y mejorar otros cultivos oleaginosos con el fin de lograr -- cumplir con dichas demandas.

El cultivo del girasol, se puede adaptar a grandes re-- giones semiáridas del centro y norte del país, además puede entrar como un sustituto en las regiones donde se ha esta-- blecido un monocultivo tal como en el maíz, y ayudar a la ro-- tación de cultivos. El girasol es una planta anual, fácil de cultivar y de la cual se utiliza la mayor parte de ella.

La mayor parte de las áreas agrícolas de México, es de temporal y el cultivo del girasol cuenta con un amplio rango de adaptación en dichas áreas, por lo cual tiene un amplio - futuro al establecerse en México, como un cultivo remunerativo para el agricultor en regiones de temporales raquíuticos - (250 - 400 mm.) ya que con estas precipitaciones puede producir una cosecha económicamente aceptable para el agricultor.

Además el aceite extraído de el girasol, es considerado como de alta calidad, sabor agradable y muy bajo en coleste- rol, siendo estas unas de las razones por el cual es acepta-

ble para la población.

El presente trabajo se realizó sabiendo que la zona de Gral. Bravo, N.L. es semiárida y buscando cual de los 17 híbridos y 3 variedades de girasol se adapta mejor a la zona y como consecuencia poder sugerir este cultivo como un sustituto en esta zona, en la cual se presentan bajas precipitaciones y que el agricultor obtenga una ganancia superior a la que pudiera obtener con otros cultivos.

LITERATURA REVISADA

Origen y Distribución:

Mazzani (1963) considera al girasol como originario del Continente Americano, y más precisamente de las regiones occidentales de los Estados Unidos y Canadá, donde la planta abunda en estado silvestre.

De acuerdo con Mazzani (1963) el 60 a 70% de la producción mundial de semilla de girasol se obtiene en Rusia y en los países de Europa Oriental, otro centro importante que es buen productor de esta oleaginosa es América del Sur, particularmente Argentina, Chile y Uruguay.

Clasificación Taxonómica:

Según Klitsh (1963), el girasol es una planta oleaginosa que se puede clasificar así:

Reino:	Vegetal
División:	Tracheophyta
Sub-división:	Pteropsida
Clase:	Angiospermas
Sub-clase:	Dicotiledóneas
Orden:	Synandreae
Familia:	Compositae
Sub-familia:	Tubiflorae

Siembra:

Las fechas de siembra es uno de los factores de mayor -- importancia si se desea una buena cosecha, ya que el cultivo sufre menor ataque de plagas en algunas épocas del año.

En estudios realizados en Apodaca, N.L. por Ariste, et al. (1968) determinó que se necesitaban de 8 a 12 Kg. de semilla por hectárea, para tener una densidad de siembra óptima de 40,000 a 50,000 plantas por hectárea. Así mismo nos indica, que la profundidad de siembra es de 3 a 5 cm. y puede realizarse en tierra seca o bien en tierra venida. La germinación varía de 4 a 8 días. La siembra se hace en surcos de una separación de 0.92 m. uno de otro y con una distancia de 25-30 cm. entre plantas.

Cosecha:

Según Ramírez (1971) la cosecha se realiza cuando la in frutescencia presenta las brácteas ligeramente ennegrecidas.

Otra característica distintiva es cuando el color del capítulo cambia de color verde al amarillento, y la semilla se puede desgranar con facilidad.

La cosecha se puede realizar a mano o bien con maquinaria si la planta lo permite.

Tribu: Heliantheae
Género: Helianthus
Especie: annus
Nombre Científico: Helianthus annus L.

Descripción:

Mazzani (1963) dice que el girasol es una planta anual - erecta, de polinización mixta y con una altura variable que - oscila entre 1 y 5 metros. Todas las partes de la planta, o - sea, el tallo, ramas, pecíolos, hojas y el receptáculo están cubiertos de pelos cortos y rígidos que dan a la planta una - característica de aspereza.

Sus hojas son de forma acorazonada con bordes aserrados y la disposición de estas en el tallo es muy variable aún en la misma planta.

La inflorescencia del girasol es un capítulo formado por un número grande de flores hermafroditas tubuloides fértiles y con un número de flores unisexuales liguloides estériles -- más reducido, que rodean la parte periférica del capítulo. El tamaño del capítulo varía de una variedad a otra y dentro de la misma, de una fecha de siembra a otra.

El Girasol bajo Temporal:

En 1969 el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en el informe anual del Centro de Investigaciones Básicas, informó que el girasol es quizá la planta oleaginosa con más posibilidades en nuestro país, para satisfacer las necesidades adicionales de aceites comestibles, ya que esta planta -- prospera en la mayoría de los terrenos de temporal teniendo una mayor resistencia tanto a la sequía como a las heladas.

Adaptabilidad:

Estudios realizados por Kesselbrener en (1966) citados en el folleto No. 35 del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas dice que el girasol posee un gran rango de adaptabilidad en lo que se refiere al suelo, altitudes y latitudes, siendo la precipitación mínima ocupada para su desarrollo de 250 mm. en el transcurso de todo su ciclo vegetativo.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas a través del Centro de Investigaciones Básicas en su informe anual (1969) determinó que el girasol es más tolerante al frío que el maíz; las heladas dañan a las flores pero las plantas jóvenes no son afectadas, por lo que la fecha de siembra debe hacerse en tal forma que evite la etapa de floración durante las épocas de heladas.

Así mismo las técnicas que el cultivo de girasol requiere es semejante a la que se emplea para cultivar maíz, y por lo tanto, puede realizarse costeablemente con la capacidad de nuestros campesinos y con sus utensilios de labranza tradicionales.

Koco y Llambro (1975) encontraron que los girasoles necesitan riego durante la iniciación de la floración de la planta. Los riegos en este período de desarrollo incrementan la producción de semilla en un 25% más y un incremento de la producción de aceite por 0.18 - 0.25 Ton/Ha. comparada con un lote testigo al cual no se le aplicó riego. Cuando llovió suficiente en Junio y Julio, el riego no fué necesario; este trabajo se realizó en una área de tierras bajas de costa durante un verano seco.

Distancia:

En el informe anual (1969) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, determina que la distancia de siembra entre plantas y surcos sí influyen en el desarrollo y rendimiento de la planta.

Al ir disminuyendo la distancia entre plantas, se disminuye el diámetro de los capítulos y el porcentaje de semilla no se altera.

El diámetro pequeño es una ventaja porque secan más rápido acelerando la madurez.

Ugarte (1974) trabajando con distancias de siembra, encontró el mayor rendimiento de semilla, con la distancia de 25 cm. entre plantas, con un promedio de 934 Kg/Ha., el menor rendimiento lo produjo la distancia de 15 cm. Entre plantas con un promedio de 722 Kg/Ha. la distancia entre surcos usada fué de 80 cm. se encontró una diferencia altamente significativa entre las distancias de siembra, se trabajó en el ciclo de verano bajo condiciones de riego.

Densidad:

Trabajos realizados en Río Bravo, Tamps. por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y reportadas en el informe anual de Plantas Oleaginosas (1968) reportan que la densidad de plantas por hectárea de girasol bajo condiciones de temporal debe estar en función directa del contenido de humedad del suelo en el momento de la siembra, de la temperatura existente durante la floración y de la fertilidad y capacidad de humedad de el suelo.

Vijayalak's Hmi (1975) trabajando en diferentes localidades encontró que el girasol puede crecer bajo condiciones áridas cubriendo un amplio rango de poblaciones de plantas y

competencia por espacio. En Hyderabad, producciones de semilla de aproximadamente 900 y 1350 Kg/Ha. se probaron en poblaciones sembradas de 18,000 - 32,000 y 56,000 - 98,000 - plantas por hectárea respectivamente.

Espaciamiento:

Monotti (1975) trabajando con diferentes espaciamientos, encontró promedios de producción de semilla de girasol de 2.95 Ton/Ha. con dos plantas por metro cuadrado y aumentó la producción a 3.11 Ton/Ha. sembrando 6 plantas por metro cuadrado.

Ilisulú en (1970) encontró que el girasol sembrado a un espaciamiento de 50 x 30 cm. obtuvo rendimientos de 2.581 m³/Ha. de semilla, con espaciamiento de 80 x 60 cm. produjo rendimientos de 2.061 m³/Ha. y espaciamientos de 70 x 50 y 60 x 60 cm. encontró rendimientos intermedios.

Currotti (1972) trabajando con la variedad Smena con distancias entre surcos de 45, 60, 75 y 90 cm. entre plantas de 15, 20, 25, 30 y 35 cm. encontró que en los espaciamientos mayores, el largo del período de crecimiento aumentaba, lo mismo que el diámetro del tallo y se reducía la altura de planta, pero se presentaba un incremento en el peso y contenido de aceite de la semilla.

Usos:

Fernández (1969) dice que entre los usos que se pueden hacer de el aceite de girasol, se destaca en forma neta su utilización de la alimentación, lo que es posible luego de un adecuado refinado. Las calidades inferiores se utilizan en la industria de jabones y barnices, las tortas se emplean como alimento de animales y las cáscaras como combustible.

Talley (1972) reporta que el cultivo de girasol también puede ser utilizado como abono verde, ya que es una planta de crecimiento rápido y abundante material vegetativo, e incluso se puede destinar como forraje para ensilaje ya que se llegan a obtener de 60 a 70 toneladas por hectárea.

La Estación Experimental Regional Agropecuaria Pergamino, en su informe técnico No. 120 (1973), dice que un segundo producto o subproducto que se obtiene cuando se le procesa como semilla oleaginosa es la harina o expeller. El consumo directo de la semilla de girasol como alimento humano es uno de los usos más difundidos y más tradicionales de esta oleaginosa, aunque por cierto no es el más importante, ya que actualmente no alcanza a representar a nivel mundial el 10% de la demanda total.

A la semilla del girasol se le reconocen muy buenas cua-

lidades como alimento humano, tanto que se clasifica entre los primeros alimentos completos, pues su pepita contiene --prótidos, lípidos y glúcidos. Además aporta minerales y una extraordinaria cantidad y variedad de vitaminas en combina--ciones y proporciones adecuadas.

Muller (1967) explica que, desde el punto de vista nutricional, las grasas de origen animal, en las que predominan --los ácidos grasos saturados, son menos digeribles y menos --asimilables que los aceites de origen vegetal. Estos últimos están constituidos en su mayor parte por los ácidos grasos no saturados, entre los que se encuentran el ácido linoléico que es indispensable al organismo, ya que éste no lo sintetiza y es indispensable para su funcionamiento normal. Por otra parte, es el que mejor se comporta frente a cuadros de exceso de colesterol en el organismo humano, aspecto importante para --los problemas cardiovasculares.

Knapp (1971) indica que en estudios realizados, la semilla es utilizada para la extracción de aceite de primera calidad para consumo humano, obteniéndose de un 25 a 45% de éste. Después de haberse extraído el aceite a la semilla, el resi--duo o torta contiene de 40 a 50% de proteína, siendo rico a --la vez en aminoácidos, caroteno, tiamina y niacina. Bajo solaza

mente en lisina. Por esta razón y por tener un poder alimenticio muy semejante al del maíz es muy utilizado en la preparación de dietas alimenticias para el ganado.

Plagas:

Entre los problemas más grandes entre los que se ha tenido que enfrentar el girasol, son las plagas.

Se reportan más de 100 plagas diferentes que atacan a este cultivo y muchas de ellas pueden ocasionar pérdidas hasta de un 100%.

Ramírez (1971) reporta que las plagas más sobresalientes en México, son la palomilla de girasol (Homoeosoma electellum Hulst.) y el gusano esqueletonizador de la hoja (Closyne lacinia).

Según Putt (1962) reporta que en el Canadá, el barrenador del tallo, Strauzia longihenis, causa pérdidas serias al cultivo.

El principal agente causal del daño en el girasol, es la larva de la palomilla del girasol. Se caracteriza por estar presente durante los primeros estadíos en los tubos formados por los pétalos de la corola o bien entre ellos. Estos dos estados larvales, se alimentan básicamente de la flor, causan

do bajas en la polinización. Los últimos tres estadíos larva-
les, emigran a la parte de los aquenios, barrenando éstos y
alimentándose de la semilla. También barrenan intensamente -
los capítulos y algunas larvas llegan a barrenar el tallo --
provocando la caída tanto del capítulo inmaduro como de la -
planta en sí.

Enfermedades:

Capolleti (1954) reporta entre las enfermedades más co-
munes y conocidas a las siguientes: el Chahuixtle del gira--
sol, cuyo agente patógeno es Puccinia helianthi Schaw; Po--
dredumbre del capítulo Sclerotinia sclerotiorum; Fusariosis
producida por el hongo Fusarium solani Snyder.

También es atacado por Cercospora helianthi; cenicilla
polvorienta causada por Erysiphe cichoracearum.

Enfermedades bacterianas, causadas por Pseudomona - -
helianthi y Agrobacterium tumefaciens.

MATERIALES Y METODOS

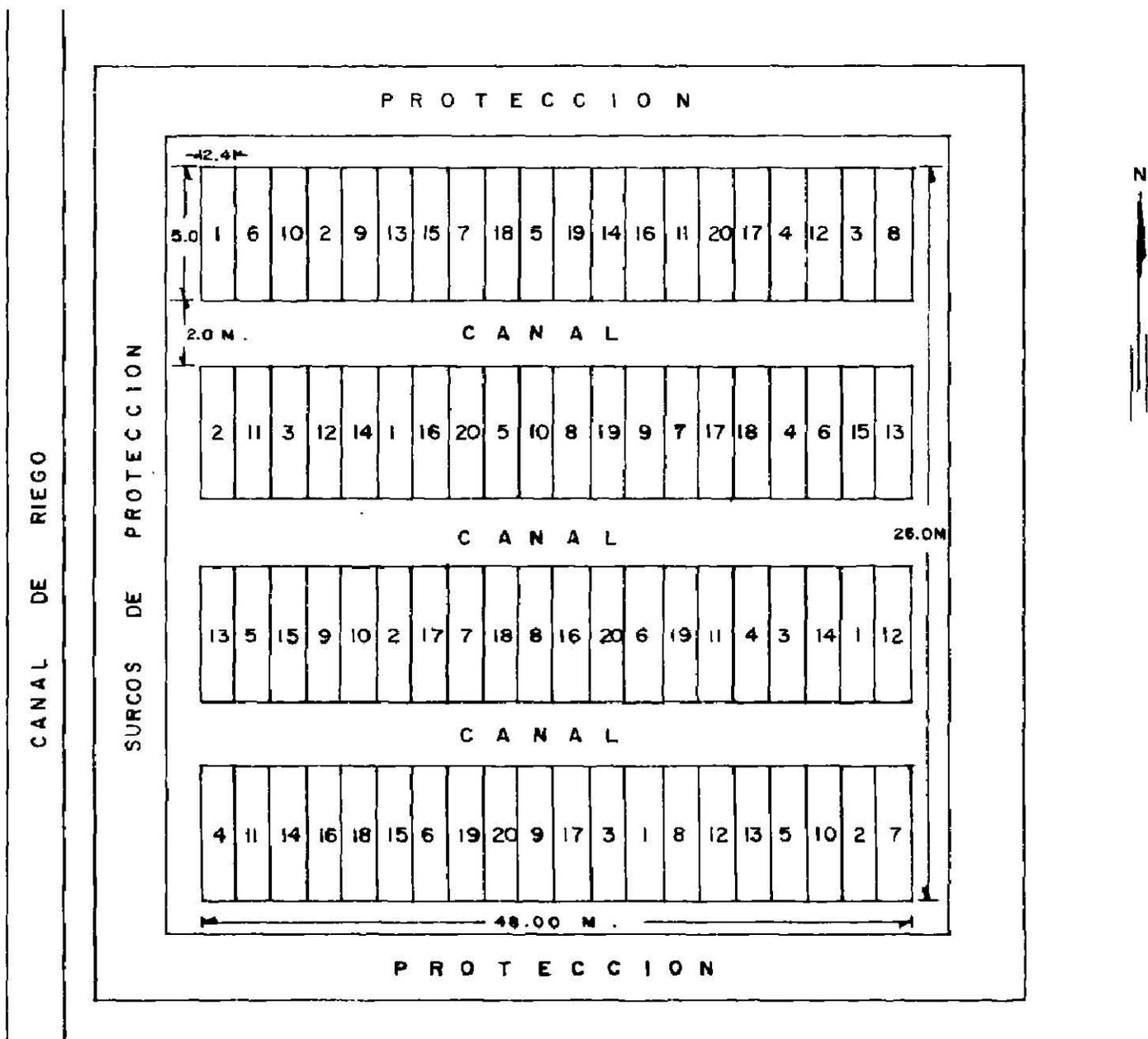
Este trabajo experimental se llevó a cabo en el Rancho - "El Ahogado", Municipio de Gral. Bravo, N.L. perteneciente al Distrito de Riego N° 31 "Las Lajas", que se encuentra localizado a los 25°47' latitud Norte y entre los 99°11' longitud - Oeste de Greenwich, a una altura de 150 m.s.n.m.

La investigación se realizó durante el ciclo agrícola - primavera verano de 1979. El clima predominante en la región es caliente y árido, cuenta con una precipitación pluvial -- anual de 588.2 mm, y una temperatura media anual de 23.3°C. y como temperatura mínima de 10°C. bajo cero.

Las condiciones de precipitación pluvial y temperatura - promedio mensuales que prevalecieron durante el desarrollo -- del experimento, se presentan en el cuadro 1.

Se probaron 17 híbridos de girasol (Heliantus annus L.) y 3 variedades (figura 1) las cuales fueron proporcionadas - por el Departamento de Oleaginosas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de la Ciudad de Río Bravo, Tamps.

El diseño que se utilizó fué de bloques al azar con cua- tro repeticiones y 20 tratamientos, la distribución de las -- parcelas se presentan en la figura 1.



TRAT.	GENOTIPO	TRAT.	GENOTIPO	TRAT.	GENOTIPO	TRAT.	GENOTIPO
1	H-293-A	6	H-894	11	H-728	16	H-726
2	H-893	7	H-304	12	H-898	17	H-306
3	H-303	8	H-324	13	H-308	18	Peredovis
4	H-724	9	H-298	14	H-328	19	Rib-77
5	H-294-A	10	H-298-A	15	H-296-A	20	Sun Hi 301-A

FIGURA 1. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE 20 GENOTIPOS DE GIRASOL . EN EL CICLO PRIMAVERA-VERANO 1979 . EN EL MUNICIPIO DE GENERAL BRAVO, N.L.

CUADRO 1.- Precipitación pluvial y temperaturas promedio mensuales registradas durante el período del experimento en el Distrito de Riego N° 31 "Las Lajas". Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol - en Gral. Bravo, Tamps. 1979.

Mes	Precipitación (mm.)	Temperatura (°C.)
Marzo	1.1	21.1
Abril	29.4	25.2
Mayo	24.1	27.1
Junio	9.6	29.0
Julio	49.9	31.6

Las parcelas experimentales constaron de 3 surcos de 5 m. de largo y una distancia entre surcos de 80 cm. dando una superficie de 12 m².

El trabajo se realizó de la siguiente manera: Preparación del terreno, el cual constó de una aradura profunda, rastra, cruza, bordeo, riego, rastra y cruza. Siembra, ésta se realizó a mano colocando de 15 a 20 semillas por metro a una profundidad de 5 cm. para asegurar una siembra completa, la germinación se presentó a los 7 días después y ésta fué muy uniforme.

No se presentaron problemas de plagas y enfermedades en

las etapas iniciales del desarrollo.

A los 15 días de nacidas las plantas, se procedió a aclarar dejando una densidad de 5 plantas por metro lineal.

Con fecha anterior a la siembra se realizó un muestreo de suelo y subsuelo, con el fin de conocer propiedades físico-químicas. Dichas muestras se obtuvieron a una profundidad de 0-30 y 30-60 cm. suelo y subsuelo respectivamente.

Las muestras fueron secadas al sol, tamizadas y analizadas en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

Resultados de Análisis de Suelo:

Reacción del suelo (pH).- Se determinó en una relación suelo-agua (1:2) utilizando un potenciómetro, el valor del suelo fué de 7.6 clasificándole como ligeramente alcalino y el subsuelo dió un valor de 7.7 siendo de la misma clasificación.

Textura.- Se obtuvo por el método del hidrómetro de Bouyoucos el cual tanto el suelo como el subsuelo resultaron migajón arcilloso.

Materia Orgánica.- Se utilizó el método de Walkey y Back,

los valores que se obtuvieron en porcentaje de materia orgánica fueron de 2.07 y 1.95%, para suelo y subsuelo respectivamente, clasificándose como medianamente ricos.

Nitrógeno Total.- Se determinó por el método de Kjendahl, los valores reportados en porcentaje de nitrógeno para el suelo fué de 0.10 el cual se clasificó como medianamente pobre y el subsuelo 0.09% el cual se clasificó como pobre.

Fósforo Aprovechable.- Se obtuvo por medio del método de Olsen, habiéndose encontrado un contenido de 1.7 y 1.3 ppm. y fueron clasificados como bajos.

Potasio Aprovechable.- Utilizando el método de Peech y English se obtuvieron los resultados de suelo:

- 336 Kg/Ha. y se clasificó como medianamente rico.
- 290 Kg/Ha. para subsuelo alcanzando la misma clasificación.

Sales solubles.- Se obtuvo en el extracto de suelo saturado, utilizando el puente de Wheatstone con celda de pipeta. El cual se clasificó como muy ligeramente salino y para subsuelo se obtuvo un valor de 1.22 mmhos/cm. el cual se clasificó como no salino.

Durante el transcurso del tiempo en el que se realizó el

experimento, no fué necesario la aplicación de riegos debido a las precipitaciones presentadas en los meses que estuvo -- instalado dicho trabajo.

Cuando el cultivo se encontraba en floración fué necesario la aplicación de Sevín 80, polvo humectable a razón de 1.5 Kg/Ha. para el combate de la palomilla del girasol -- (Homoeosoma electellum) y el gusano esqueletomizador de la hoja (Closyne lacinia) que se presentaron con una incidencia bastante fuerte.

La cosecha se llevó a cabo conforme fueron madurando cada uno de los tratamientos, para la cual se tomó en cuenta -- que la infrutescencia presentara las brácteas ligeramente en negrecidas y el capítulo cambiara su color de verde a color amarillento, así también como fácil manejo de la semilla para el desgrane.

La cosecha se hizo a mano seleccionando 20 plantas que -- estuvieran con competencia completa a las cuales se les tomó la medida de altura, diámetro de capítulo y días a cosecha; los cuales se promediaron.

Se procedió a desgranar separando la semilla de cada repetición, se limpió el grano mediante un abanico, se pesó y

se obtuvo el porciento de avanamiento contando las semillas vanas que había en cada 100 semillas muestreadas.

Esto concierne exclusivamente a la segunda, tercera y cuarta repetición, debido a que la primera repetición fué -- destrozada por un rebaño de borregos.

Las siguientes características se tomaron sin considerar los tratamientos en repeticiones individuales, sino en valores promedios del experimento, o sea con plantas de todas las repeticiones, teniendo como tamaño de muestra 20 plantas con competencia completa.

Diámetro de Capítulo:

Se tomó al tiempo de cortar los capítulos midiendo en -- ambos sentidos y el promedio de ambas lecturas se consideró como el valor de ésta variable.

Altura de Planta:

La longitud que había desde la base del tallo al -- del suelo a la base del capítulo se consideró como el valor para altura de planta.

Porcentaje de Avanamiento:

De 100 semillas de cada variedad se separaron los granos vacíos considerando éstos como vanos y de aquí se determinó -- el porciento de avanamiento.

Longitud de Semilla:

De las 100 semillas muestreadas para el caracter avana-
miento, se acomodaron en hilera 10 de ellas y se midió la --
longitud la cual dividida entre 10 dió el valor de dicha va-
riable.

Las variables de inicio de floración, 50% de floración
y 100% de floración se tomaron de la siguiente manera:

Inicio de Floración:

Los días transcurridos desde el momento de emergencia al
tiempo en que se empezaron a abrir los primeros capítulos.

50% de Floración:

El tiempo transcurrido desde el momento de emergencia al
tiempo en que el 50% de las plantas habían floreado.

100% Floración:

Se contaron los días transcurridos desde el momento de -
emergencia a la fecha en que todas las plantas de cada varie-
dad habían floreado.

Días a Cosecha:

Se contaron los días desde la emergencia hasta el día de
corte del capítulo y el tiempo transcurrido fué considerado -
como el valor de éste caracter.

R E S U L T A D O S

La presentación de resultados para las variables estudiadas se hará mediante la comparación entre los genotipos puesto que únicamente se efectuó análisis de varianza para la variable rendimiento y por lo tanto, no se puede efectuar una prueba de medias.

Rendimiento en Grano:

Para esta variable las diferencias encontradas en las fuentes de variación, tratamientos y bloques no fueron significativas (cuadro 2), el coeficiente de variación fue muy bajo 6.8%.

CUADRO 2.- Análisis de varianza del rendimiento de grano del girasol. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Bloque	2	0.033	0.016	1.33	5.18	3.23
Tratamientos	19	0.196	0.0103	0.858	2.32	1.84
Error	38	0.468	0.012			

C.V. = 6.8%

La concentración de las observaciones para esta variable se presenta en el cuadro 3, en el cual se aprecia que el mayor rendimiento lo obtuvo la variedad H-293-A con 1.99 Ton/Ha. y el menor correspondió a la variedad H-294-A con 1.23 Ton/Ha. el valor promedio para el experimento fué de 1.61 Ton/Ha.

Altura de Planta:

Para esta variable, los promedios obtenidos para cada tratamiento (cuadro 4) indican que la variedad H-324 fué la que más altura tuvo siendo esta de 1.77 m. y la menor correspondió a la variedad H-898 con 1.29 m.; el valor promedio para el experimento fué de 1.52 m.

Diámetro de Capítulo:

En la concentración de datos, cuadro 4, se puede observar que el tratamiento H-893 fué el que mayor diámetro de capítulo presentó, siendo de 16 cm. y el menor correspondió a los tratamientos H-898, H-308 y H-726 siendo de 13 cm.; el valor promedio del experimento fué de 14.6 cm.

Porcentaje de Avanzamiento:

En la concentración de datos (cuadro 5) para ésta variable, sobresale el tratamiento H-883 con un 6%, los tratamientos que menor porcentaje de avance presentaron fueron H-293-A, H-724, H-294-A, H-304, H-728, H-308, H-726, Peredovik

CUADRO 3.- Concentración para el rendimiento de grano por parcela (g/parcela) para cada repetición y rendimiento (Ton/Ha.) para los tratamientos obtenidos en el experimento. Prueba de rendimiento de 20 - genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.

Tratamiento	R E P E T I C I O N E S			\bar{X}	Ton/Ha.
	II	III	IV		
H-293-A	888	936	831	885	1.99
H-893	830	806	795	810.3	1.82
H-303	640	812	612	688	1.54
H-724	765	684	825	758	1.70
H-294-A	562	692	943	732.3	1.23
H-894	764	775	738	759	1.70
H-304	851	827	857	845	1.90
H-324	513	626	827	655.3	1.47
H-298	881	562	823	755.3	1.69
H-298-A	673	713	619	688.3	1.50
H-728	688	552	788	676	1.52
H-898	752	646	692	696.6	1.52
H-308	676	544	700	640	1.44
H-328	740	761	724	741.6	1.66
H-296-A	805	723	774	766	1.72
H-726	572	756	658	662	1.48
H-306	716	702	681	699.6	1.57
Peredovik	697	656	648	667	1.50
Rib-77	813	570	793	725.3	1.60
Sun Hi 301-A	716	684	700	700	1.67

CUADRO 4.- Valores promedio para diámetro de capítulo en cm. y altura de planta en metros para todos los tratamientos. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.

Tratamiento	Diámetro de Capítulo	Altura de Planta
H-293-A	15	1.38
H-893	16	1.68
H-303	14	1.50
H-724	15	1.64
H-294-A	15	1.64
H-894	16	1.63
H-304	15	1.50
H-324	14	1.77
H-298	14	1.60
H-298-A	14	1.30
H-728	14	1.52
H-898	13	1.29
H-308	13	1.36
H-328	14	1.70
H-296-A	14	1.55
H-726	13	1.42
H-306	15	1.50
Peredovik	16	1.58
Rib-77	16	1.50
Sun Hi 301-A	16	1.52

CUADRO 5.- Valores promedio para longitud de semilla en cm. y porcentaje de avanamiento para cada uno de los tratamientos. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. Bravo, N.L. 1979.

Tratamiento	Longitud de Semilla	% de Avanamiento
H-293-A	1.15	4
H-893	1.15	6
H-303	1.20	6
H-724	1.13	4
H-294-A	1.20	4
H-894	1.00	5
H-304	1.13	4
H-324	1.02	5
H-298	1.15	4
H-298-A	1.16	5
H-728	1.24	4
H-898	1.02	5
H-308	1.02	4
H-328	1.04	6
H-296-A	1.26	5
H-726	1.16	4
H-306	1.18	5
Peredovik	1.12	4
Rib-77	1.10	4
Sun Hi 301-A	1.01	5

y Rib-77 siendo de un 4% presentándose un promedio de 4.65% en todo el experimento.

Longitud de Semilla:

En el cuadro 5 se presenta la concentración de las observaciones para ésta variable, se puede apreciar que el tratamiento H-296-A es el que mejor se comportó dando un resultado de 1.26 cm., el tratamiento H-894 fué el que presentó longitud menor siendo de 1.0 cm. El promedio en el experimento fué de 1.12 cm.

Inicio de Floración:

El promedio mayor observado para la presente variable - (cuadro 6) corresponde al tratamiento H-893 siendo de 44 días, y el menor para los tratamientos H-293-A, H-303, H-724, - - H-294-A, H-304, H-298, H-728, H-296-A, H-726, H-306 y Rib-77 de 40 días y teniendo un promedio en el experimento de 41.1 días.

50% de Floración:

En el cuadro 6 se observa que el tratamiento H-298-A fué el que se presentó con mayor tiempo para dicho caracter siendo de 50 días, el tratamiento H-294-A lo presentó a los 43 -- días. El promedio para el experimento fué de 45.75 días.

CUADRO 6.- Valores promedio en días para inicio de floración, 50% de floración, 100% de floración y días a cosecha para cada uno de los tratamientos. Prueba de rendimiento de 20 genotipos de girasol en Gral. - Bravo, N.L. 1979.

Tratamiento	Inicio de Floración	50% Floración	100% Floración	Días a Cosecha
H-293-A	40	44	51	97
H-893	44	48	51	105
H-303	40	44	51	105
H-724	40	44	52	90
H-294-A	40	43	50	90
H-894	42	48	56	97
H-304	40	43	50	90
H-324	42	48	56	97
H-298	40	44	50	90
H-298-A	43	50	58	97
H-728	40	43	52	90
H-898	43	50	58	97
H-308	42	48	57	90
H-328	42	48	56	97
H-296-A	40	43	52	90
H-726	40	44	54	90
H-306	40	44	54	95
Peredovik	42	48	56	90
Rib-77	40	43	50	90
Sun Hi 301-A	42	48	58	95

100% de Floración:

El tratamiento más tardío fué el H-898 con un tiempo de 58 días y los tratamientos H-294-A, H-304, H-298 y Rib-77 -- son los que menor tiempo tardaron que fué de 50 días. El promedio en el total del experimento fué de 53.5 días como se - observa en el cuadro 6.

Días a Cosecha:

Los tratamientos H-893 y H-303 fueron los más tardados en lo que se refiere a dicho caracter, siendo de 105 días. - Los tratamientos que presentaron mayor precocidad fueron - - H-724, H-294-A, H-304, H-298, H-728, H-308, H-296-A, Peredo- vik y Riv-77 con un tiempo de 90 días, el promedio en el to- tal del experimento fué de 94.1 días (cuadro 6).

D I S C U S I O N

Para rendimiento y de acuerdo con el análisis de varian-za, las diferencias no fueron significativas, pudiendo deber-
se lo anterior a que el terreno estaba muy uniforme en cuanto
a su laboreo y con el efecto de fertilizaciones anteriores en
el terreno que se utilizó, ésto por el bajo coeficiente de va-
riación que se obtuvo en el experimento.

Considerando el rendimiento en relación con la precoci--
dad, se observa que hay una tendencia en el presente experi--
mento en los genotipos más precoces a ser más rendidores con
la excepción de H-294-A, lo anterior considerando el 50% de -
floración; ahora si observamos los días a cosecha, el trata--
miento H-893 fué el que más tiempo tardó en madurar, así tam-
bién como el de mayor diámetro de capítulo y de los que mayor
porcentaje de avanamiento presentaron, el rendimiento mostra-
do por este genotipo podrá estar relacionado con el tiempo --
que el cultivo estuvo fotosintetizado, aunque éste genotipo -
no fué el más rendidor, ganándole el híbrido H-293-A el cual
presenta una diferencia importante en la variable porcentaje
de avanamiento en relación con el genotipo H-893 el cual se -
está reflejando en el rendimiento, ya que considerando el - -
diámetro de capítulo H-293-A presentó un valor menor y por lo

tanto un período menor a maduración y si las flores centrales tienden a ser estériles el que haya presentado menor dímetro que H-893 nos marca la posible diferencia en el rendimiento entre éstos dos tratamientos.

En la relación de altura con rendimiento no se presentó ninguna tendencia que indique que a mayor o menor altura, se incremente o reduzca el rendimiento aunque para altura fueron las diferencias más contrastantes que se presentaron en el experimento.

Para el resto de las variables tampoco se observaron algunas tendencias que permitan definir o explicar las diferencias en rendimiento mostradas por los tratamientos en éste - experimento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Los rendimientos de grano de girasol obtenidos en el experimento, fueron analizados estadísticamente, encontrándose que no hay diferencia significativa entre tratamientos.

2.- Las diferencias más marcadas en el experimento corresponden al carácter de altura, pero no hay tendencia alguna con el rendimiento.

3.- Los genotipos más precoces presentan una tendencia a ser más rendidores.

4.- Se recomienda seguir realizando experimentos en otras áreas que no hayan sido fertilizadas y hacer análisis de varianza para los caracteres secundarios no solo para rendimiento, así mismo buscar fechas de siembra y una dosis óptima económica de fertilización y densidades de semilla para siembra.

R E S U M E N

El objetivo de este trabajo fué encontrar cual genotipo se comportaba mejor y daba mayor rendimiento de grano por -- hectárea de girasol (Helianthus annuus L.) en la región de -- Gral. Bravo, N.L.

El diseño utilizado fué de bloques al azar con 20 tratamientos y 4 repeticiones, esta prueba se realizó en el ciclo de Primavera-Verano de 1979.

En general, las variedades mostraron buena adaptación y rendimiento tomando en cuenta que las plagas que se presentaron fueron controladas satisfactoriamente y no hubo problemas con enfermedades.

Las condiciones en que se desarrolló el experimento, se ajustaron a los requisitos de la experimentación.

El análisis de varianza para rendimiento del grano indicaron, que no hay diferencia significativa entre tratamientos.

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

- Anónimo. 1968. Plantas Oleaginosas. Campo Agrícola Experimental Río Bravo, Tamps. Informe Anual. Nal. Inv. Agric. 376 p.
- Anónimo. 1969. Centro de Investigaciones Básicas. (C.I.B.) Informe Anual. I.N.I.A. México, D.F. pp. 147-159.
- Anónimo. 1969. Densidad de Siembra en Girasol. Informe -- Anual. I.N.I.A. México, D.F. pp. 148-149.
- Anónimo. 1971. Girasol. Recomendaciones Mexicanas. Agricultura de las Américas. México, D.F. pp. 8-23.
- Anónimo. 1973. El Girasol en su aspecto económico. Informe Técnico N° 120. Inst. Nal. Tec. Agrop. Argentina. pp. 32-37, 51, 57.
- Aristegui, V.E. 1968. Determinación de la fecha óptima de siembra del Girasol en Apodaca, N.L. Tesis Profesional (sin publicar). División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- Atkinson, A. y Nelson, J.B. 1969. Growing Sunflower in -- Montana Agric. Exp. S. p. 131.

- Capolletti, C.M. 1954. El cultivo del Girasol. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires, Argentina. -- Vol. 333.
- Cruiziat, P. 1976. Determination of water losses from -- different organs of a plant subjected to water deficit. Field Crop Abstracts. Vol. 29. Nº 2. p. 115.
- Curotti, G.L. y Rosania, A. 1972. Two years results of -- aspeeing trial with sunflower in the Tuscan Maremma -- Field Crop Abstracts. Vol. 25. p. 346.
- Fernández, A.D. 1969. Subproductos de la industria de las -- oleaginosas. Informe Técnico Nº 89. Instituto Nacional -- Técnico Agropecuario. Argentina. pp. 13-33.
- Ilisulu, K. 1970. Effects of row spacing on the main charac -- teristics and seed yield of sunflower. Field Crop. -- Abstracts. Vol. 23. p. 547.
- Kesselbrenner, E. 1966. El cultivo del Girasol en las zonas semiáridas. Folleto de divulgación Nº 35. I.N.I.A. Méxi -- co, D.F. pp. 1-12.
- Klitsch, C. 1965. Producción de Forrajes. Ed. Acribia. Zارا -- goza, España. pp. 141-143.

- Knapp, O. 1971. Standort san prueche and Ertragsen Twicklung in Sonneblumenahbav. Landwirt in Ausland, 5. Jahrgang, Helft, 3 p. 75.
- Koco, Dhima y Llabro. Gjergji. 1975. Time and number of irrigations for sunflowers grown in the coastal Lowland area. Field Crop. Abstracts. Vol. 28 N° 4. p. 213.
- Martin y Leonard, 1956. Principles of Field Crop. Production. McMillan Co. N° 4. pp. 56-84
- Mazzani, B. 1963. Plantas Oleaginosas. Ed. Salvat, Barcelona, España. pp. 101-119.
- Monotti, M. 1975. Investigation of the cultural technique for sunflower. 2 Plant Density and Spacing. Field Crop. Abstracts. Vol. 28 N° 11. pp. 727.
- Muller, J.B. 1967. Integración biológica de los aceites comestibles. Universidad Nacional del Litoral Santa Fé, Argentina. pp. 1-37.
- Neid, N.B. 1919. Sunflower Silage - Jour Agric. Res. 18. pp. 323-327.
- Neiding, R.P. 1921. Sunflower silage digestion experimental with cattle seed. Jour. Agric. Res. 22 pp. 888-889.

- Putt, D.E. 1962. Sunflower. Canadá Dep. of Agric. Holden -
Monitoba. Review Article. Field Crop. Abstracts Vol. -
16. pp. 1-51.
- Ramírez, S.W. 1971. Mejoramiento genético del girasol sil-
vestre. Tesis Profesional. División de Ciencias Agrope-
cuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- Rollier, M. 1976. Study of water use in sunflower. Field -
Crop. Abstracts. Vol. 29. N° 1. pp. 45-46.
- Ugarte, C.R. 1974. Efecto de la distancia de siembra sobre
el rendimiento, porciento de aceite y características -
agronómicas del girasol (Heliantus annus L.). Tesis Pro
fesional. División de Ciencias Agropecu y Maríti--
mas. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- Talley, J.L. 1972. Sunflower food products. The Texas, Agric.
Exp. Station Texas 48 M, University College Station, - -
Texas. pp. 5-9.
- Vija Yalakshmi, K. 1973. Effects of plant population and row - -
spacing of sunflower. Agronomy. Field Crop. Abstracts.
Vol. 29 N° 1. p. 45.

