

0432

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO  
DE DOCE VARIETADES DE AJONJOLI  
(Sesamum indicum L.) PARA LA ZONA  
DE ESCOBEDO, N. L.

TESIS

RICARDO GARCIA CESSARIO

1977

040.633  
FA3  
1975

0

4

3

2

T

SB299

.A3

G3

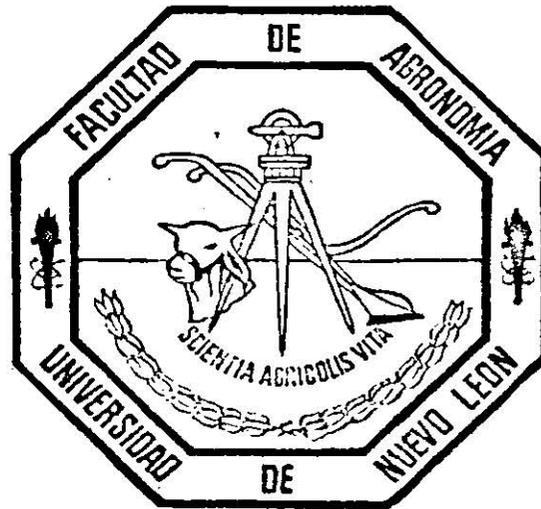
C.1



1080061899

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE DOCE VARIEDADES  
DE AJONJOLI ( Sesamum indicum L.) PARA  
LA ZONA DE ESCOBEDO, N.L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE

R I C A R D O   G A R C I A   C E S S A R I O

MONTERREY, N.L.

ENERO DE 1975.

T  
SB 299  
A 3  
93



Biblioteca Central  
Meana Solidaridad  
F. Tesis



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.632  
FA 3  
1972

# I N D I C E

	Pags.
I.- INTRODUCCION . . . . .	1
II.- REVISION DE LITERATURA . . . . .	4
1.- Caracteres Botánicos . . . . .	7
2.- Clasificación de Variedades. . . . .	8
3.- Usos del Ajonjolí . . . . .	9
4.- Requisitos Generales para el Cultivo . . . . .	11
5.- Siembra. . . . .	16
6.- Cosecha. . . . .	23
7.- Insectos y Enfermedades. . . . .	26
8.- Experimentos Similares . . . . .	31
III.- MATERIALES Y METODOS . . . . .	42
IV.- RESULTADOS . . . . .	57
V.- DISCUSION . . . . .	62
VI.- CONCLUSIONES . . . . .	65
VII.- RECOMENDACIONES . . . . .	66
VIII.- RESUMEN . . . . .	67
IX.- BIBLIOGRAFIA . . . . .	69

## INDICE DE TABLAS

	Pags.
Tabla 1.- Componentes mayores de la semilla de Ajonjolí, en por ciento.	9
Tabla 2 - Composición de la torta residual según Jaffé, - en por ciento.	10
Tabla 3.- Resultados de prueba de adaptación y rendimiento de diez variedades de Ajonjolí. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., 29 de Marzo de 1961.	32
Tabla 4.- Días a la floración, al corte y rendimientos - obtenidos en once variedades de Ajonjolí en -- prueba efectuada el 26 de Marzo de 1968. Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A., Río Bra <u>v</u> o, Tamps.	34
Tabla 5.- Días a la floración, al corte y rendimientos - obtenidos en diez variedades de Ajonjolí en -- prueba efectuada el 15 de Abril de 1968. Campo Experimental del I.N.I.A., Río Bravo, Tamps.	36
Tabla 6.- Días a la floración, al corte y rendimientos - obtenidos en quince variedades de Ajonjolí en prueba efectuada el 26 de Julio de 1968. Cam <u>p</u> o Agrícola Experimental del I.N.I.A., Río Bra <u>v</u> o, Tamps.	37
Tabla 7.- Días a la floración, al corte y rendimientos - obtenidos en catorce variedades de Ajonjolí en prueba efectuada el 10 de Agosto de 1968. Cam <u>p</u> o Experimental del I.N.I.A., Río Bravo, Tamps.	38
Tabla 8.- Registro de temperaturas mínima, máxima y me <u>d</u> ia cada 8 días desde la fecha de siembra hasta el día de cosecha. Prueba de adaptación y - rendimiento de 12 variedades de Ajonjolí. Cam <u>p</u> o Experimental Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1974.	43
Tabla 9.- Registro de precipitaciones durante todo el ci <u>c</u> lo del 20 de Junio al 12 de Noviembre. En la <u>p</u> rueba de adaptación y rendimiento de 12 varie <u>d</u> ades de Ajonjolí. Campo Agrícola Experimental Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1974.	44
Tabla 10.- Diseño de bloques al azar empleado en el lote <u>_</u>	

## INDICE DE TABLAS

	Pags.
de 12 variedades de Ajonjolí en prueba de adaptación y rendimiento. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., 1974.	51
Tabla 11.- Número de riegos y fecha de aplicación. En la prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de Ajonjolí. Campo Agrícola Experimental Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1974.	54
Tabla 12.- Días a la emergencia, floración, corte y altura final de la prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de Ajonjolí. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía - U.A.N.L. 1974.	55
Tabla 13.- Rendimiento por parcela útil (8.0 M.2) en Kg., de las doce variedades de Ajonjolí en prueba de adaptación y rendimiento. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. 1974.	57
Tabla 14.- Rendimiento en Kg. por Ha. de las doce variedades de Ajonjolí en prueba de adaptación y rendimiento. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía. U.A.N.L., 1974.	58
Tabla 15.- Análisis de Varianza, determinación de los valores de "F".	59

## INDICE DE FIGURAS

	Pags.
Figura 1.- Cuadro que muestra la disposición de los tratamientos en la prueba de adaptación y rendimiento de doce variedades de Ajonjolí, con sus dimensiones y orientación. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., -- 1974.	50
Figura 2.- Gráfica que muestra los resultados de la prueba de Duncan (prueba de "t" modificada). Las variedades cuyos promedios aparecen unidos con la misma línea, indican que no difieren significativamente entre sí, al nivel de 5% de probabilidad, (Promedios en Ton.).	60
Figura 3.- Gráfica de los rendimientos promedio (Kg./Ha.) de las once variedades de Ajonjolí en prueba de adaptación y rendimiento. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., -- 1974.	61

## INTRODUCCION

La obtención de aceite de origen vegetal data de tiempos antiguos y así, los indígenas de las regiones del globo extraían aceites de diversas semillas, después de secarlas al sol.

La industrialización de los aceites empezó hacia 1826 utilizando semilla de algodón principalmente. Los productos en un principio eran impuros. Por el año 1900, cuando se descubrió que los aceites podían hidrogenarse para producir grasas, se revolucionó totalmente la industria, haciendo posible una mayor demanda de semillas oleaginosas menos conocidas y que hasta aquélla época no habían sido utilizadas.

La creciente demanda de aceite comestible vegetal ocasionada por el aumento continuo de población, coloca a las oleaginosas en una posición muy prominente dentro de la economía nacional. Nuestra industria, cada día más amplia, requiere también de mayor producción de aceites vegetales. La gran adaptabilidad de cultivos como el ajonjolí, cacahuate, cártamo, higuerilla, linanza y girasol a las condiciones de clima y suelo de la región, se suman a lo anterior para hacer de las oleaginosas muy buenos prospectos agrícolas e industriales.

La introducción de semillas oleaginosas es de gran importancia, porque ayudaría a la diversificación de cultivos tan necesaria en esta zona, para el establecimiento de una buena rotación, y además porque vendría a ayudar a resolver el problema por el que atraviesa la industria aceitera al tener inactivas sus fábricas o molinos durante la mayor parte del año, debido a la escasés de materia prima. Por esta razón, al rea-

lizarse esta prueba experimental se tiene como meta ayudar a la resolución tanto del problema agrícola, como el favorecer a la industria del aceite que al ponerse en marcha, crearía nuevas fuentes de trabajo en beneficio de numerosas familias.

Las pastas, subproductos de la extracción de aceites, son fuentes muy valiosas para la alimentación de ganado, al cual se le está dando también un fuerte impulso en la región.

La tendencia general de la demanda de oleaginosas es ascendente, sin embargo, existen variaciones en la producción año con año.

El ajonjolí fué una de las primeras oleaginosas cultivadas por el hombre. China y la India se consideran como los mayores productores, pero este cultivo ha crecido extensivamente en Egipto, Turquía, Grecia, La Unión Soviética y Latino América.

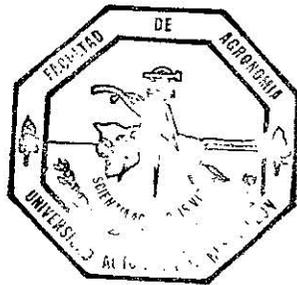
En el Oriente y Africa la semilla entera es apetecida por las gentes en una amplia variedad de comidas. En los Estados Unidos tiene un consumo muy fuerte como semillas descascarada en la elaboración de panes y pasteles.

En México el ajonjolí es mayormente usado para la extracción de aceite comestible. Este Aceite posee un suave y agradable sabor y es fácilmente procesado y refinado. Su principal característica es su estabilidad en conservar su calidad, la cual resulta de su resistencia a la oxidación o rancidez, originada por la sesamolina.

El ajonjolí como cultivo requiere de mayor uso de mano de obra, pues tiene la ventaja de existir un buen precio tanto en

el mercado nacional como en el extranjero.

Los problemas tradicionales han sido su dehiscencia y desuniformidad en la maduración de los frutos. La primera característica no ha sido totalmente corregida pero si la segunda.- Existen actualmente variedades bastante uniformes a la madurez, susceptibles de ser trilladas mecánicamente.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## REVISION DE LITERATURA

El cultivo del ajonjolí es muy antiguo en los países de clima cálido del viejo mundo. Antes de la era cristiana sus productos se consumían en la India, China, Egipto, etc. Varios historiadores de la antigüedad (Herodoto, Teofrasto, Dioscórides, etc.) mencionan esta planta en sus obras.

Al Continente Americano el ajonjolí fué traído por los navegantes portugueses, que lo introdujeron en Brasil en el siglo XVI. A fines del XVII se cultivaba en Carolina del Sur -- por los esclavos negros que lo habían importado de Africa (15).

De Candolle, en su "Origen des plantes cultivées", afirma que el ajonjolí es originario de las Islas de la Sonda donde se encontró un sésamo de flor morada en las regiones montañosas de Java además de argumentos históricos y lingüísticos.

Hitlerbrandt llega a la conclusión de que el centro formativo primario del ajonjolí no es la India, a pesar de la riqueza de formas y variedades que se encuentran en este país; sino Africa, donde están los tipos primitivos. De Africa el ajonjolí emigró a la India, y de allí, donde se diferenciaron en gran número nuevas variedades y formas, siguió hacia el Este de Asia, y regresó al Oeste (17).

Resumiendo las investigaciones propias y de otros autores, Takazaki y Nakamura señalan los siguientes principales centros de origen de esta planta:

- 1.- Etiopía, Centro básico de origen de la planta.
- 2.- Asia Central (Punjab, Cachemira, Afganistán, etc.) y otro centro secundario.

- 3.- Asia Menor, Irán y Turkemenistán, donde se encuentra la -- subespecie bicarpellatum, que constituye un grupo geográfi co separado.
- 4.- Indostán, incluyendo Birmania y Assam, centro básico de o- rigen de variedades cultivadas.
- 5.- China, centro secundario en cuyas regiones del centro y -- oeste se encuentran grupos endémicos de variedades enanas.

El ajonjolí pertenece a la familia de las Pedaliáceas, -- que comprende dieciséis géneros y mas de cincuenta especies de plantas herbáceas anuales y perennes, tropicales y desérticas. Distribuídas en Africa Tropical, Madagascar y la Región Indoma laya. El género con más especies es el Sesamum que comprende dieciséis de éstas (14).

Existen cuatro pedaliáceas que se cultivan como plantas - oleaginosas: Sesamum indicum, S. radiatum, S. prostratum y Co- ratotheca sesamoides. Solamente la primera (ajonjolí) es cul- tivada en gran escala y figura entre las plantas oleaginosas - más importantes (15).

México dedica 260,000 hectáreas al cultivo del ajonjolí - con una producción de 144,657 toneladas anuales, siendo las en- tidades de mayor producción Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Sono- ra y Sinaloa. (Datos correspondientes al año de 1972) (8).

La proverbial dehiscencia de los frutos y la falta de uni- formidad en la madurez del ajonjolí son una dificultad para la cosecha mecanizada. Con las variedades de frutos dehiscentes\_ corrientemente cultivadas, la cosecha se tiene que efectuar en época fija y además en varias fases: 1A., corte y hacinamiento

de las plantas; 2A., secado; 3A., trilla y limpieza de la semilla. Estas operaciones se prolongan durante varias semanas y acarrean mayores gastos y pérdidas de semilla (15).

Para esto se realizan esfuerzos considerables sobre el mejoramiento de variedades indehiscentes y con buena uniformidad en su madurez de tal manera que no se pierda semilla y puedan ser trilladas mecánicamente. También es factible desarrollar variedades mejoradas que proporcionen rendimientos aceptables con buena calidad de semilla y que además puedan cultivarse bajo completa mecanización (13).

Aquí en México, en Apatzingán, Mich., y Muna, Yuc., se -- han producido dos variedades de ajonjolí que superan marcada-- mente en rendimiento a las actuales, para las siembras de tem-- poral en esas regiones, y se procede a la multiplicación de la semilla básica para su posterior difusión por medio de la Pro-- ductora Nacional de Semilla (8).

En lo que se refiere al estudio de la heterosis en híbri-- dos entre variedades de ajonjolí, están los estudios realiza-- dos por Takezaki y Nakamura, que analizando características de las plantas F1 en comparación con las de los padres. En parti-- cular las plantas F1 tuvieron mayor altura total, mayor número de ramas, semilla más grande, menor número de semillas por fru-- to, menor porcentaje de aceite y mayor porcentaje de proteínas en la semilla (15).

El ajonjolí cultivado y algunas otras especies relaciona-- das con él tienen los números cromosómicos que se indican a -- continuación:

Especies	N	Autor
<u>Sesamum indicum</u>	13	Nohara (1934)
<u>S. indicum tetraploide</u>	26	Mazzani y Serpa (1965)
<u>S. radiatum</u>	32	Johon y Rao (1941)
<u>S. prostratum</u>	16	Ramanujam (1941)
<u>S. orientale</u>	13	Lineo
<u>Ceratotheca sesamoides</u>	16	Kedarnath (1950)

### 1.- Características botánicas.

Planta herbácea anual, de altura que varía entre 0.7 y -- 3 M. dependiendo de la variedad. Su tallo es erecto, cilíndrico en la base, cuadrangular en la parte superior, con ramas secundarias o sin ellas, todo cubierto de vello. De raíz pivotante y tiene un gran número de raicillas adventicias de crecimiento rudimentario (12, 15).

La disposición de las hojas sobre el tallo son siempre opuestas, estas son simples con largos pecióslos, enteras o lobuladas, presentando en una misma planta varios tipos de hojas, que van desde las palmeadas y acorazonadas, dispuestas en su parte basal y media respectivamente, y en su parte superior generalmente son oval-lanceoladas, presentando bordes lisos y acerrados (12, 16).

Flores gamopétalas, en número de una a tres por cada axila foliar. Cáliz de cinco sépalos lanceolados, puntiagudos y vellosos. Corola blanca o blanca con un tinte morado más o menos intenso dependiendo de la variedad; de cinco lóbulos, el -

inferior un poco más desarrollado en forma de labio. Bisexuales, con cuatro estambres (raras veces cinco), didínamos, -- soldados a la corola en la base del tubo. Ovario generalmente de dos carpelos y cuatro celdas, cada carpelo con un falso tabique. Disco carnosos poco desarrollado en la base del ovario. Cada celda contiene una hilera de numerosos óvulos, de placentación axilar. El fruto es una cápsula oblonga, comúnmente vellosa, formada por dos carpelos y cuatro lóculos o cuatro carpelos y ocho lóculos, según la variedad, cada carpelo está dividido por un tabique delgado y cada lóculo está dividido por un falso tabique; pueden tener de 1 a 6 cm. de longitud, con dehiscencia loculicida. Cada cápsula tiene un promedio de 80 semillas, las cuales son de forma, color y tamaño variables, pero corrientemente ovoides y aplastadas (14, 15).

El ajonjolí es una planta perfectamente autógena. La dehiscencia de las anteras se produce en horas tempranas de la mañana. La apertura de las flores ocurre más tarde. El mismo día de la polinización las corolas caen al suelo antes de que hayan marchitado (15).

## 2.- Clasificación de variedades.

Como es de esperar en una planta que se cultiva desde tiempos muy antiguos, el número de variedades y formas creadas por la acción conjunta del hombre y de los diferentes factores ambientales es grande.

Se ha efectuado una clasificación de las variedades por -

Tabla 1.- Componentes mayores de la semilla de Ajonjolí en por-  
ciento.

<u>Componentes</u>	<u>%</u>
Humedad . . . . .	5
Grasas . . . . .	52,77
Nitrogeno . . . . .	3,69
Proteínas (N x 6,25) . . . . .	23,1
	(15).

grupos geográficos según los principios de la sistemática de -- las plantas cultivadas de Vavilov. Así se han diferenciado los grupos siguientes: A) Asiático (Susceptibilidad a infecciones - bacterianas y alto porcentaje de aceite en la semilla); B) - - Etiópico (bajo porcentaje de aceite en la semilla y resistencia a las bacterias); C) Chino (variedades de porte enano); D) Ja ponés (variedades de fruto cuadrícarpelares) (17).

Tomando como característica básica el número de lóculos en el fruto, Hitebrandt divide primeramente la especie en dos sub-especies; bicarpellatum (dos carpelos y cuatro lóculos), y cua-dricarpellatum (cuatro carpelos y ocho lóculos), y luego distin-gue 118 tipos de ajonjolí cultivados. Cada tipo comprende nume-rosas variedades, que se diferencian las unas de las otras por-variantes hereditarias (15).

### 3.- Usos del ajonjolí.

El principal producto que se obtiene de la semilla del a--

Tabla 2.- Composición de la torta residual según Jaffé en por-  
ciento.

<u>Componentes</u>	<u>%</u>
Humedad . . . . .	6.24
Grasas . . . . .	4.42
Nitrógeno . . . . .	7.50
Proteínas (N x 6,25) . . . . .	46.80
	(15).

jonjolí es el aceite. La mayor parte de éste se consume para la alimentación humana, ya que es muy suave y digerible además de ser fácilmente procesado y refinado, y el resto encuentra aplicaciones varias en la industria jabonera y en la confección de cosméticos, como vehículo de sustancias liposolubles en la industria farmacéutica, como activador, por sus propiedades sinérgicas, en la preparación de insecticidas a base de piretro, etc. (15, 16).

La torta que queda después de la extracción del aceite se usa como suplemento proteínico en la alimentación de los animales. El valor alimenticio de la torta de ajonjolí fué estudiado por Jaffé y otros autores, y se observó que es elevado. Es rica en minerales, vitaminas del grupo B y proteínas (15).

La semilla entera se emplea en la industria panadera y de dulces y en la preparación de bebidas alimenticias y refrescantes. Como planta melífera el ajonjolí, tiene un gran valor ya que los insectos, principalmente las abejas, utilizan el polen

de las flores durante el verano cuando otras flores son escasas (11).

Según reportes de M. Moride el tallo y las hojas del ajonjolí después de secas son ricas en nitrógeno (15).

Entre los constituyentes menores del aceite de ajonjolí se mencionan la sesamina, la sesamolina, el sesamol, etc. El sesamol posee propiedades antioxidantes, y a él se debe la elevada estabilidad del aceite. Se encuentra en el aceite en una concentración máxima de 0.2%.

#### 4.- Requisitos generales para el cultivo.

##### Clima.-

El ajonjolí es una planta bien adaptada a las condiciones tropicales. Sin embargo, los límites de su cultivo se extienden hasta los 40°Norte (Japón, Sur de Europa, etc.) y los 30°Sur (Unión Sudafricana, Norte de Argentina, etc.) (12, 15).

El ajonjolí es una planta que se adapta a regiones con altas temperaturas ya que requiere de estas para su óptimo desarrollo sobre todo en sus primeras fases, no resistiendo las bajas temperaturas (menores de 15°C). Por lo general se recomienda no sembrar en lugares donde la temperatura sea menor de 25°C, requiriendo una suma total de 2,700 a 3,000 grados de calor, durante su ciclo vegetativo, para su óptimo desarrollo. Prospera bien en regiones de baja altura sobre el nivel del mar, requiere también de una abundante iluminación, afectándola los fuertes vientos. Otra característica es que puede ser cultivada en

zonas áridas o semiáridas y en épocas de escasas precipitaciones, por presentar cierta resistencia a la sequía, siempre y cuando la planta cuente con suficiente humedad en las etapas críticas de su desarrollo. Sin embargo, las necesidades de lluvia son variables según los climas y suelos (13, 14, 15).

En algunas regiones una precipitación mínima de 400 a 500 mm. bien distribuída durante la vegetación de la planta se considera necesaria para obtener buenos rendimientos. Aunque se reportan variaciones en los rendimientos. Por ejemplo se mencionan rendimientos satisfactorios y a veces elevados (1,000 Kg. de semilla por Ha.) en regiones en que durante la vegetación del ajonjolí las lluvias son escasas y por debajo de los límites mencionados. También merece citarse el caso contrario de buenas cosechas obtenidas en algunas regiones de abundantes lluvias (800-1,000 mm.) durante el ciclo de la planta. Pero no hay que descartar los problemas de enfermedades ocasionadas por la humedad persistente, o las grandes pérdidas que acarrearán las lluvias de presentarse en época de cosecha. O también los bajos rendimientos causados por la falta de humedad, cuando las lluvias son escasas y mal distribuídas y no se cuenta con riegos de auxilio (12, 15).

#### Suelos.-

El cultivo del ajonjolí se adapta a casi todos los suelos agrícolas, Sin embargo, se prefiere los suelos sueltos a los de estructura compacta. Un suelo ideal, sería aquel, con buena

fertilidad y bien drenado que tenga un pH neutro y sea de textura mediana. En los suelos arenosos, la raíz principal se desarrolla más y las raíces secundarias y terciarias se forman en mayor número y a mayor profundidad; las plantas alcanzan mayor altura, desarrollan mayor número de ramas y dan más frutos. -- Los suelos negros y pesados son inadecuados, al igual que los salitrosos. Sin embargo se sabe por experiencia general que -- aún en los suelos arcillosos el ajonjolí puede dar rendimientos satisfactorios de semilla, siempre y cuando las otras condiciones sean favorables y se cuente con un buen manejo de estos suelos. El inconveniente de estos suelos compactos es su deficiente drenaje, y más si no se cuenta con un buen manejo de estos, ya que ocasionan pudrición de raíz con cualquier exceso de humedad. Con esto puede llegar a la conclusión de que el tipo de suelo que requiere esta planta depende de las precipitaciones que se registren en la zona durante su ciclo. Siendo las precipitaciones elevadas se sugieren suelos arenosos, con buen drenaje y en el caso contrario de escasas precipitaciones se puede adaptar mejor a suelos pesados pero bien trabajados (13, 15).

En cuanto a la necesidad y uso de nutrientes el ajonjolí es parecido al cultivo del algodón, ya que también agota mucho los terrenos donde se cultiva. Por lo que se recomienda utilizar las mismas dosis de fertilizantes que se usan para el algodón, cuando el ajonjolí es cultivado en zonas algodonerías (13). Por ejemplo en el Noroeste de la República se recomienda aplicar de 40 a 60 Kg. de N/Ha., cuando la cosecha anterior haya si

do de leguminosas y de 80 a 100 Kg. de N/Ha. en caso de otro -- cultivo, tanto en siembras de riego como en temporal (6). Se -- sugiere tirar el fertilizante en una sola aplicación, al meter\_ la rastra en la última etapa de preparación del terreno o antes del primer riego, en siembra de temporal se aplica cuando la -- planta tenga de 10 a 15 cm. de alto, o al dar el primer cultivo, pero en general nunca debe hacerse con las siembras (4, 7).

El Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central\_ recomienda una fórmula de 80-40-00 por Ha. aplicando la mitad - del Nitrógeno y todo el fósforo en la siembra y el resto del Ni\_ trógeno en el último beneficio, la primera aplicación se hace - colocando el fertilizante, 5 cm. a un lado y abajo de la semi-- lla, y la segunda se hace en bandas a lo largo de las hileras - (5, 9).

En las zonas de riego los terrenos planos o con pendientes suaves, son preferidos, por facilitar las labores de riego y no permitir el estancamiento del agua, tan perjudicial para el cul\_ tivo (3).

#### Preparación del terreno.-

Formación de una cama superficial en condiciones óptimas - para recibir la semilla. De la buena preparación del terreno - dependerá en gran parte: 1A.- La germinación uniforme de la se- milla, que es de un reducido tamaño, 2A.- El buen desarrollo - de las plántulas, que es muy lento en las primeras semanas, 3A. Condiciones ideales para asimilar los elementos nutritivos in--

dispensables para el desarrollo y completa formación de las --  
plantas.

A).- Barbecho y Cruza.- Con esta labor se incorporan al suelo -  
todos los residuos de cosecha, descomponiéndose éstos y dejando  
expuesta la capa inferior del suelo a la acción de los agentes\_  
climáticos; y como consecuencia, se eliminan un gran número de\_  
insectos y malas hierbas. El barbecho deberá ser de medio a pe\_  
sado, con 20 a 25 cm. de profundidad. El cinceleo cruzando se\_  
hace a una profundidad de 45 a 50 cm. de profundidad, esta la--  
bor solo se realiza si es necesaria, ya que se aconseja reali--  
zar esta labor cada dos años, sobre todo en suelos arcillosos,-  
con esta labor se minimizan los efectos de exceso de humedad.

B).- Rasteo.- Esta operación tiene como finalidad desmenuzar -  
los terrones grandes y roturar la capa de tierra que ha quedado  
al descubierto por las operaciones de barbecho y cruza. Se re-  
comienda dar de dos a tres pasos de rasteo para una mejor in--  
corporación del material orgánico residual y sobre todo dejar -  
una cama finamente desmenuzada donde depositar la semilla.

C).- Nivelación.- Con esta labor se aprovechan al máximo las o-  
peraciones de riego y drenaje. La nivelación del terreno evita  
los encharcamientos de agua por depresiones, así como también -  
las deficiencias de humedad en las partes altas. Otra de las -  
ventajas de nivelar son: Mayor uniformidad en la siembra mecáni  
ca, aplicación uniforme en profundidad del fertilizantes, así co\_  
mo también mayor y mejor penetración del agua, sobre todo si se

trata de cultivo bajo riego. Esta labor está poco difundida pero es indispensable para este cultivo (6, 10, 13).

#### 5.- Siembra.

##### Epoca de siembra.-

En comparación con otras oleaginosas es bastante difícil establecer una buena población en un cultivo de ajonjolí ya que este cultivo requiere un suelo y clima caliente. Un período fresco que se presente después de la siembra puede destruir las plantas de ajonjolí. Algo semejante aunque menos drástico sucede cuando caen fuertes lluvias después de sembrar ya que estas compactan bastante el suelo e impiden que la emergencia sea uniforme. Cuando esto ocurre es necesario efectuar resiembras. Entonces la época de siembra solamente puede establecerse de acuerdo con las condiciones climáticas locales. En las regiones templadas, la siembra no se realiza mientras la temperatura sea inferior a los 15°C. En las regiones tropicales, el factor limitante es la lluvia. La época preferible para la siembra en estas últimas regiones es la que permite cosechar en tiempo suficientemente seco, sin que escasee la humedad durante las fases anteriores del ciclo de planta. Esto se logra sembrando setenta a cien días antes de terminar las lluvias, dependiendo del ciclo vegetativo de la variedad. Las lluvias en la época de la cosecha retrasan y hacen menos uniforme la maduración de las plantas (13, 15).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de la S. A. G., reporta las siguientes épocas de siembra para las diferentes zonas de la República: En la región ajonjolínica del Estado de Guerrero donde está supeditada por el inicio del temporal, se siembra en la segunda quincena de Junio, esto es en región de tierra caliente y en la costa se siembra en la segunda quincena de Julio y primera de Agosto. En invierno el ciclo de la planta es más largo y conviene sembrar a fines de Diciembre y principios de Enero (5, 10).

En el Estado de Sinaloa la siembra tiene dos modalidades que es la de Primavera del 21 de Marzo al 10 de Mayo que está supeditada al riego, y la segunda en Verano o de temporal del 10 de Julio al 10 de Agosto. En esta región las dos modalidades se consideran poco compatibles con las condiciones climáticas, ya que en el ajonjolí de primavera coincide su cosecha con el inicio de las lluvias y en la siembra de verano se realiza en plena temporada de lluvias, no permitiendo en lo general buena calidad de trabajo (4, 6, 7).

En la Región del Norte de Tamaulipas se recomienda sembrar del 25 de Abril al 15 de Mayo (3).

Las distancias y densidades de la siembra.-

Estas variarán según las variedades, la humedad disponible, la fertilidad del suelo, etc. En las variedades no ramificadas conviene adoptar distancias máximas de 0.50 a 0.60 M. entre hileras, y de 0.10 M. aproximadamente entre plantas. En las

variedades ramificadas; las pruebas realizadas demuestran que, a grandes variaciones del número de plantas por unidad de superficie corresponden variaciones pequeñas de la producción de semilla por hectárea (15).

Se recomienda sembrar las variedades no ramificadas a la distancia entre hileras mínima compatible con las otras labores de cultivo y sobre la hilera a una distancia de 5 a 10 cm. entre plantas, lo que corresponde a 10 y 20 plantas por metro lineal respectivamente. Las altas densidades (más de 300,000 plantas por Ha.) son ventajosas en variedades no ramificadas, ya que permite obtener poblaciones más uniformes y mayores rendimientos.

Adoptando las distancias mencionadas, la cantidad de semilla requerida para la siembra de una hectárea oscila entre 1 y 2 Kg. Cabe mencionar que las prácticas agronómicas que se realizaran también influyen en la cantidad de semilla a utilizar. Por ejemplo si se recurre al raleo ó aclareo, es aconsejable sembrar cantidades mayores de semilla (hasta 3 y 4 Kg.) Se obtendrá una germinación más pareja, mayor desarrollo de las plantas, tallos más fuertes, ramificación más abundante, menor distancia de los frutos desde el suelo, etc. (15, 16).

Los centros de investigación de la S.A.G. recomiendan para las zonas ajonjolineras de México de 2 a 3 Kg. de semilla por Ha. con un porcentaje de germinación mayor de 80%, y separaciones de 75 a 85 cm. entre hileras y 5 a 10 cm. entre plantas. (3, 4, 5, 6, 7, 10).

### Tratamiento de la semilla.-

La semilla de ajonjolí puede llevar un buen número de organismos patógenos de serias enfermedades, por lo que, es necesario tomar medidas de control, tratando la semilla con fungicida como los siguientes con sus debidas proporciones:

Cemezán - 400 gr. por cada 100 Kg. de semilla.

Arazán - 400 gr. por cada 100 Kg. de semilla.

Spergon - 250 gr. por cada 100 Kg. de semilla.

Orthocide 75 (75% de Captán) 120 gr. por cada 100 Kg. de semilla.

Carbonato de Cobre - .50 Kg. por cada 100 Kg. de semilla.

(10, 13).

Cuando la semilla es almacenada para ser utilizada en siguientes siembras, también es recomendable tratarla con D.D.T.- al 10% en una proporción de 1 Kg. por Ton. de semilla, para protegerla del ataque de insectos (10).

### Sistema de siembra.-

La cama de siembra para el ajonjolí deberá ser suave y el suelo debe estar ligeramente caliente y húmedo. Es recomendable utilizar semilla certificada.

Existen varios sistemas de siembra, pero el más conveniente es el de hileras en surquería, con este sistema se controlan mejor los riegos, la destrucción de malas hierbas se facilita y en caso de presentarse plagas o enfermedades, su control es más eficiente. Además de que en aquellas zonas de altas precipitaciones este método puede evitar hasta cierto punto los sinies-

tros. Como en el caso de las zonas de temporaleras del Noroeste, donde se recomienda sembrar en el lomo del surco (6). Otro método es el de hileras, pero en plano, los terrenos donde se utilizan estos métodos deben estar bien preparados, con una muy buena nivelación para facilitar los riegos, que podría ser el problema principal. (las distancias que se utilizan en estos dos métodos son las antes descritas). La siembra al voleo sería el otro método el cual presenta muchos inconvenientes para efectuar todas las labores culturales, por lo cual es poco usado. Por supuesto que el método de siembra a escoger es aquél que se adapte a las necesidades climáticas de cada zona, el tipo de labores que se piensa realizar, y a las limitaciones de la maquinaria disponible (10, 13).

La siembra también puede efectuarse en húmedo o en seco. En el primer caso la semilla debe depositarse a una profundidad de 5 a 6 cm. y en suelo seco de 1 a 2 cm. de profundidad, según las condiciones físicas del suelo y contenido de humedad (5, 7).

Para efectuar la siembra es común usar la sembradora de plantas hortícolas, pero también puede utilizarse la sembradora de algodón o maíz, preparando para el caso, discos ciegos, con cinco perforaciones de unos 3 mm. de diámetro. También puede recurrirse a otros métodos. Cuando las sembradoras no puedan ajustarse, se puede recurrir a tostar la semilla comercial de ajonjolí para matar su germinación y mezclarla con dos Kg. de semilla para siembra, utilizando de dos a cuatro Kg. de semilla tostada, según el caso. De esta manera se ahorra semilla para

siembra y se evita en parte los costos del aclareo (13, 15).

#### Labores culturales.-

Cuando la siembra se efectúa en condiciones favorables, la germinación de la semilla es rápida y uniforme. Empieza al tercer o cuarto día y está completa a los ocho días aproximadamente. El desarrollo del ajonjolí en las primeras cuatro a cinco semanas es muy lento y se encuentra en desventaja con el desarrollo de las malas hierbas, por lo que se considera la etapa más crítica. Esta es la causa por la que deben tomarse las medidas necesarias para contrarrestar el desarrollo de la maleza. Algunas prácticas recomendables son las siguientes: Una cuidadosa preparación del terreno con repetidas labores mecánicas, - como anteriormente se especificó: Los deshierbes mecánicos o - a mano se realizan tan pronto como las plántulas sean visibles \_ en el campo, y se repetirán las veces que sea necesario, que -- por lo general son de dos a tres veces. Una práctica recomendable es la de sembrar en húmedo, porque es necesaria una labor - previa de rastreo; o dando un deshierbe y un cultivo después -- del riego de siembra, lo que también ayuda a conservar la humedad. Si estas labores se realizan con oportunidad y el cultivo se mantiene limpio durante los primeros 40 días; aproximadamente cuando la planta está en floración, en adelante las plantas \_ se cierran y su sombra es suficiente para detener el desarrollo de la maleza (6, 15, 16).

Para controlar las malas hierbas puede emplearse el equipo

ordinario de cultivo que se usa en maíz, algodón y sorgo (13).

Sobre el uso de herbicidas en escala comercial se ha usado el Karmex (3 p-clorofenil 1,1 dimetilurea) en aspersión pregerminativa de 0.8 a 1 Kg. del producto en 200 Lts. de agua, por Ha. las aspersiones deben hacerse dentro de las 24 Hrs. después de la siembra, porque dejando pasar más tiempo, el herbicida afectaría la germinación. Otro herbicida preemergente es el CMU a razón de 3,800 gr. por Ha. dá también buenos resultados. La eficiencia de las aspersiones está en relación con la proporción y la humedad del suelo. Los mejores resultados se obtienen en suelos muy bien preparados y húmedos (15).

El aclareo es necesario que se efectúe antes de que la planta alcance una altura de 10 cm. debido a que las raíces de las plantas vecinas se entrelazan entre sí, de modo que al efectuar esta práctica se maltratarían estas afectando su desarrollo (las plantas se espaciarán a las distancias ya citadas, que se adaptan según la naturaleza de la variedad cultivada). Como ya se mencionó estas labores se pueden suprimir, si se logra hacer una buena distribución de la semilla (10).

Antes de efectuar el primer riego de auxilio, es necesario levantar el surco aporcando, para evitar los excesos de humedad y que promuevan el desarrollo de enfermedades (5, 7).

Riegos.-

Estos dependen de las condiciones climáticas, las lluvias

que se presenten, el tipo de suelo, etc. Pero en general según reportes de distintas zonas de riego, se consideran suficientes cuatro riegos: Uno para la nacencia, el segundo a los 30 a 35 días después de la siembra, el tercero cuando se inicia la floración y el cuarto de 25 a 30 días después. Se sugiere seguir las siguientes prácticas para tener un mejor manejo de estos: - En terrenos muy accidentados se recomienda trazar los surcos siguiendo una línea oblicua cuya pendiente varía según el terreno y no trazarlos a favor de la pendiente; los surcos no deben exceder de 50 M. de largo para evitar desuniformidad en la humedad; el primer riego debe ser más bien "pesado" para sembrar a tierra venida y los posteriores son ligeros, siempre y cuando la humedad haya bajado lo suficiente, los encharcamientos y exceso de humedad deben evitarse por todos los medios por propiciar serias enfermedades fungosas (4, 5).

#### 6.- Cosecha.

Entre un tercio y una mitad del costo de producción del ajonjolí corresponde a las operaciones de la cosecha. La dehiscencia de los frutos obliga a cortar las plantas antes de que estos se abran al secarse. La época de fructificación del ajonjolí se prolonga durante varias semanas. Cuando los frutos de la base de la planta están maduros y comienzan a abrirse, en la parte apical del tallo y de las ramas todavía se encuentran flores o frutos en la fase inicial del desarrollo. La apertura de los frutos se produce a un ritmo acelerado, por lo cual un re--

traso de pocos días en el corte de las plantas representa pérdidas de semilla. Los indicios que las plantas suministran al agricultor acerca de la época apropiada del corte no son iguales en las diferentes variedades. Algunas de éstas, generalmente precoces, hacia el término del ciclo vegetativo toman un color amarillo que se extiende al tallo, ramas, hojas y frutos. Otras en la misma época, se deshojan total o casi totalmente. En otras variedades estos síntomas no se presentan, debiendo esperar la apertura de sus frutos basales como síntoma de maduración (10, 15).

Las plantas cortadas a mano o con máquina segadora atadora, se guardan en pabellones en el campo para que se sequen. De aquí que las plantas de tallo único sean preferidas por su adaptabilidad al cultivo mecánico, facilitando su manejo para el trabajo de la combinada y el amarre de manojos de la segadora-atadora (16).

El proceso de secado tiene una duración variable, pero en condiciones favorables de temperaturas altas y sin lluvias esta se logra en un lapso de 10 a 15 días en el cual se completa la apertura de todos los frutos, por lo que debe procurarse que los manojos queden bien parados para evitar que estos derramen su semilla (10, 15).

La próxima operación es la trilla mecánica, el roce de la semilla con las partes metálicas de la trilladora puede dañar el tegumento, ocasionando una rápida acidificación del aceite que baja su valor comercial (13).

En la trilla, los haces de plantas tienen que manejarse -- con cuidado, pues la semilla sale de los frutos abiertos a la -- menor sacudida. De tal manera que en muchas regiones se aprovecha esta situación para realizar esta operación manualmente, sacudiendo y golpeando los manojos sobre una lona. La semilla -- trillada y limpia contiene de 4 a 7% de humedad y está en condiciones de ser almacenada o vendida (10, 15).

En la cosecha del ajonjolí en gran escala las variedades -- indehiscentes ofrecen las ventajas de: Menor urgencia de la cosecha, menor costo de la misma por llevarse a cabo en una sola -- operación y ocasionar menos pérdidas de semilla. Pero a la vez la trilla de las variedades indehiscentes es más difícil y requiere mayores cuidados. Las combinadas que siegan y trillan -- en un solo tiempo deberán ser sometidas a modificaciones para -- que puedan dar buenos resultados en la cosecha.

Se recomienda que la velocidad periférica del cilindro no -- pase de 750-800 M. por minuto, o sea de 500, 580 y 700 R.P.M. -- en cilindros de 21, 18 y 15 pulgadas (53, 45 y 38 cm. aprox.) -- respectivamente. Para compensar la baja velocidad del cilindro y lograr una eficiente trilla, es necesario aumentar la superficie de trilla, duplicando el número de barras requeridas para otros cultivos, como el sorgo. La separación del cilindro del -- cóncavo deberá ser 1/8 de pulgada (aprox. 3 mm.) con esto se limita el daño de la semilla a un 20% (máximo permisible) (13,15).

Rendimiento.

En condiciones excepcionales, el ajonjolí puede producir - hasta 2,000 Kg. de semilla por Ha. en la cosecha mecanizada de grandes superficies difícilmente coinciden todas las condiciones de fertilidad, humedad, densidad de plantación, etc. que aseguren los rendimientos más elevados. En estos casos, se consideran muy buenos rendimientos los que superan los 1,000 Kg. - por Ha. aquí en México en la zona ajonjolínica del Estado de -- Guerrero se observan rendimientos promedio del orden de los 640 Kg. por Ha. (10) reportándose en el Estado de Sinaloa rendimien- tos promedio de 462 Kg. por Ha. en siembras de verano (riego y temporal) y en siembras de primavera (riego) rendimiento promedio de 800 Kg. por Ha. (7).

#### 7.- Insectos y enfermedades.

El ajonjolí es relativamente poco atacado por plagas de insectos; sin embargo, bajo ciertas condiciones puede constituir un grave problema principalmente si se cultiva en zonas algodonerías, donde diferentes plagas de este cultivo pueden constituir problema para el ajonjolí. Entre los insectos considerados como plagas de este cultivo se mencionan los siguientes:

Gusano Trozador (Agrotis malefida (Hübner)).- Ataca a la planta desde la nacencia hasta que tiene unos 5 cm. de altura.- En el día permanece en el suelo y por la noche corta los tallos, se recomienda combatirlos con Toxafeno al 20% a razón de 10 a 20 Kg./Ha. o Dieldrin al 2.5% con una dosificación de 18 a 20 Kg./Ha. cuando se encuentran dos plantas trozadas por metro lineal, promedio.

Gusano Soldado (Pseudaletia unipuncta (Haworth)).- Se presenta en las primeras fases del ciclo vegetativo, devorando tallos y hojas indiferentemente. Se combate al observarse una o más larvas por metro lineal en plantas pequeñas con aplicaciones de Endrin en dosis de 7 a 20 Kg./Ha. o mezclas de Sevin 80% 1 Kg.+ Parathión-Metílico 1 Lt.

Gusano Elotero (Heliothis zea (Boddie)).- Ataca a la planta a mediados de su ciclo, destruyendo sus cápsulas tiernas. Se recomienda aplicar cuando existe un promedio de 5 a 10% de cápsulas dañadas, con aplicaciones de D.D.T. del 10 al 20% y Endrin al 2%, las dos en cantidades de 15 a 20 Kg./Ha.

Falso Medidor (Trichoplusia ni (Hubner)).- Se puede presentar a principios o mediados del ciclo vegetativo, causando mayor daño en el primero de los casos defoliando las plantas. se recomienda aplicar Sevimol 500 a razón de 4 a 6 Lts./Ha., Toxafeno 20% y Parathión Etílico 1.5%, estos dos en dosis de 10 a 20 gr. por cada 10 M. lineales de surco.

Gusano Peludo (Estigmene acrea (Drury)).- Se presenta en plantas jóvenes y se ataca cuando se presenten de 50 a 100 gusanos en 100 pasos de surco, aplicando Dipterex a razón de 1.5 Lt./Ha. o Parathión Etílico en la misma dosis.

Chinche "Lygus" (Ligus lineolaris) y rápida del algodón --

(Creontiades sp.).- Se alimentan de la savia y secretan toxinas que matan los tejidos. Se recomienda aplicar Sevin 1.5 Kg./Ha. ó Parathión Metílico 50% a razón de 1 a 1.5 Lt./Ha., en plantas que están floreciendo, cuando hay de 15 a 20 chinches en cada 100 redadas.

Pulgón (Myzus persicae (Sulzer)).- En ciertas regiones sobre todo en zonas de riego, el ataque puede ser intenso, pero se combate fácilmente con Metasystox 50% a razón de 750-1,000 cc. por Ha. ó Thibdan 35 a una dosificación que va de 1 a 1.5 Lt. por Ha.

Araña Roja (Tetranychus bimaculatus (Harvey)).- Ataca cuando las plantas están en floración. Se combate aplicando Metasystox al 50% a razón de 750-1,000 cc./Ha. y Supracid en la misma dosis.

Plagas de menor incidencia son: El Grillo de Campo (Gryllus assimilis); Mayate defoliador (Diplotaxis s p.); Tortuguilla (Oedionychus s p.); Hormiga arriera (Atta s p.); Langosta (Schistocerca s p.); Diabrotica o Conchilla verde (Diabrotica s p.) (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10).

Las enfermedades que atacan al ajonjolí son más numerosas y graves en aquéllos lugares donde el cultivo es más antiguo. La mayoría de estas enfermedades son ocasionadas por excesos de humedad en el terreno y en el medio ambiente. Por lo general son pudriciones en tallos y raíz debido a un conjunto de hongos y otros microorganismos que invaden a la planta bajo estas con--

diciones.

Pudrición del Cuello: Enfermedad causada por un hongo del género Phytophthora considerada como la más seria. Los síntomas son el marchitamiento de las hojas y una mancha húmeda, de color castaño o negruzco, que se extiende desde el cuello hacia las partes superiores de la planta. Los tejidos (floema y xilema) del cuello se desintegran ocasionando la muerte de la planta. La enfermedad se presenta en plantas aisladas o en manchones, lo que ocurre por lo general en áreas anegadas por el mal drenaje de los terrenos. A fin de reducir los daños se recomienda tener riegos bien controlados por surcos, después de una labor previa de aporque, para evitar el contacto directo del cuello de la raíz con el agua; preparar buenos sistemas de drenes con una buena nivelación. Además de los encharcamientos esta enfermedad es favorecida por la alta humedad relativa del aire y de temperaturas relativamente bajas (12-18°C).

El Cercospora sesami y el Alternaria s p. son causa, respectivamente, de la mancha redonda y de la mancha irregular de la hoja. Altas temperaturas y exceso de humedad en el aire son condiciones favorables para el desarrollo de estas enfermedades. El ataque se extiende desde las hojas hasta los tallos y frutos, y los daños pueden ser considerables. La causada por Cercospora es más grave; en casos extremos ataca el xilema, dando origen a la torsión de aquéllos; las hojas se queman y la planta, despojada, se seca. Las manchas redondas son de color grisáceo.

Las aspersiones con fungicidas a base de cobre son benéficas, -- pero no son aconsejables por su elevado costo. El hongo puede sobrevivir en la semilla, por lo que es aconsejable desinfectarla. Generalmente el ataque es tardío y moderado, sus efectos -- pueden ser hasta benéficos, por favorecer el deshojamiento en la madurez (6, 10, 15).

La Filodia o floración verde que consiste en una transformación de los órganos florales en estructuras foliares, cuyo agente causal es desconocido, es una enfermedad bastante perjudicial, pero no reporta problema en ninguna región de México (15).

Otras enfermedades de menor incidencia: La causada por el hongo Sclerotium rolfsii (sacc) conocida con el nombre de Tizón Sureño o Marchites sus síntomas son la muerte de las partes aéreas, debido a la destrucción de la corteza y los conductos vasculares. Cuando el ataque es grave se puede observar el micelio blanco del hongo junto al cuello de la raíz (6, 11).

Pudrición Texana causada por Phymatotrichum omnivorum - - (Shear), ataca ligeramente al ajonjolí, pero generalmente demasiado tarde para afectar la producción. La putrefacción negra causada por Mascrephomina phaseoli (Maubl) también se conoce con el nombre de Pudrición del pié, causa pudrición de la raíz en sequía extrema. No existen medidas específicas para el control de estas enfermedades, solamente las prácticas culturales especificadas para la pudrición del cuello, y utilizando semilla certificada, tratada con fungicida (4, 5, 6, 16).

## 8.- Experimentos similares.

El Agr. Pedro Fernández estableció una comparación entre el ajonjolí de Oriente y el del Estado de Guerrero en el Distrito de Riego Dn. Martín (Cd. Anáhuac, N. L.) en el año de 1932 se efectuaron las primeras siembras de carácter comercial en ese Distrito, empleándose las variedades de semilla más conocidas: La oriental y la criolla. De esta comparación se obtuvieron resultados desconsoladores para la variedad criolla, ya que presentó serios problemas que obligaron a desecharla. En cambio la variedad oriental tuvo características aceptables; es una planta precoz, con un ciclo de 90 a 100 días entre la siembra y la cosecha, de crecimiento moderado (60 a 75 cm.) y rendimiento aceptable -- (11).

En el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en el Municipio de Escobedo, N. L., fué realizada una prueba de adaptación y rendimiento para 10 variedades de ajonjolí por Efrén Ceballos Ruíz. La siembra fué establecida el 29 de Marzo de 1961 en forma satisfactoria y sin contratiempos. A continuación se presenta la Tabla No. 3 con las variedades utilizadas en dicha prueba y distintos datos de importancia (11).

Las labores efectuadas en dicha prueba consistieron en aclareos, deshierbes con azadón y tres riegos con intervalos aproximados de 25 días. En cuanto a plagas no hubo perjuicios que afectaran el rendimiento.

Los resultados indicaron que la adaptación de todas las va-

Tabla 3.- Resultados de prueba de adaptación y rendimiento de -- diez variedades de ajonjolí. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. 29 de Marzo de -- 1961.

Nombre de las Variedades	Días a la			Rendimiento Kg./Ha.
	1	2	3	
1.- K-10-1-1-1-1-B-B	6	64	124	890.30
2.- S. C. 4525	"	"	132	619.89
3.- Y 7-1-1	"	"	134	568.87
4.- Renner No. 1	"	"	124	846.94
5.- N-119-3B	"	"	122	843.11
6.- 55-721-1	"	"	135	775.51
7.- Renner No. 2	"	"	122	919.64
8.- Venezuela	"	"	124	799.74
9.- Instituto 15	"	"	135	674.74
10.- Tehuantepec III	"	"	140	1,515.30

1-Germinación.

2-Floración.

3-Madurez.

(11)

riedades fué aceptable. Respecto a rendimientos, se considera - que fueron satisfactorios a excepción de la variedad Y-7-1-1 que fué la de rendimientos más bajos, indicando que dichas variedades pueden sembrarse en la región con buenas perspectivas de mejorar.

Cabe hacer mención a dos pruebas preliminares al trabajo antes mencionado realizadas por la misma persona con diferentes épocas de siembra: La primera se llevó a cabo en las inmediaciones de Apodaca, N. L. sembrando el día 15 de Marzo de 1960. Las variedades incluídas en ésta prueba fueron las siguientes:

Núm. de Muestra	Nombre de la Variedad.
1	Blanco
2	Dulce
3	Guayacara

Núm. de Muestra	Nombre de la Variedad.
4	Guerrero
5	Instituto 15
6	K-10-1-1-1-1-B-B
7	L-56-96-1
8	Margò
9	Llano
10	N-119-3B-1B-1B
11	Nebraske 70-1251
12	Pachuqueño
13	Renner No. 1-B-10
14	Renner No. 2
15	Renner Combine No. 15
16	S. C. 4525
17	Tehuantepec III
18	Y-7-1-1
19	Venezuela 8-B-B
20	55-721-1

Las variedades N-119, Llano y Renner Núms., 1 y 2 fueron precoces, con un ciclo de 110 días. Las variedades Guayacara y Pachuqueño fueron tardías con un ciclo de 153 días.

De las 20 variedades solo la Renner Combine No. 15 fué indisciplinada, presentando un buen aspecto, pero sus rendimientos no fueron sobresalientes. Las variedades que sobresalieron por su desarrollo y rendimiento fueron: N-119, Venezuela, K-10-, Renner No. 1, Renner No. 2 y Tehuantepec III, con rendimientos similares a la prueba ya mencionada. En esta prueba no se presentaron plagas ni enfermedades por lo que no hubo control alguno.

La segunda prueba se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. sembrándose 15 variedades seleccionadas de la prueba precedente y 17 variedades más. La siembra se efectuó los días 23 y 24 de Agosto de 1960.- La germinación fué uniforme a los 7 días y la floración se pre-

Tabla 4.- Días a la floración, al corte y rendimientos obtenidos en once variedades de ajonjolí en prueba efectuada el 26 de Marzo de 1968. Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A., Río Bravo, Tamps.

<u>Nombre de las Variedades</u>	<u>Días a la Floración</u>	<u>Días al Corte</u>	<u>Rendimiento en Kg./Ha.</u>
Canasto	61	125	882
Oro	50	105	839
Instituto 97	50	115	825
Ciano 16	55	125	820
Instituto 33	55	115	809
Ciano 24	50	105	817
Ciano 27	58	130	750
Instituto 10-3	59	105	745
Instituto 71	69	131	745
Instituto 101	67	134	724
Ciano 97	57	105	690

(9)

sentó a los 60 días en algunas variedades y en otras un poco después.

Se presentaron las lluvias en Septiembre favoreciendo el cultivo; las plantas se desarrollaban normalmente. Se presentaron de nuevo las lluvias en Noviembre y el exceso de agua y la humedad de la atmósfera propiciaron el desarrollo de enfermedades.

Estando las plantas próximas a rendir, todas las variedades fueron atacadas en mayor o menor grado por distintas enfermedades que afectaban al follaje, tallos y cápsulas; siendo imposible obtener datos para establecer conclusiones.

Mediante estas dos pruebas se llegó a la siguiente conclusión: Es más conveniente la siembra temprana por no ser afec-

tadas las plantas por las enfermedades fungosas. Los excesos de humedad y los cambios de temperatura son causa propicia para que se desarrollen las enfermedades, que ocasionen perjuicios a los rendimientos. Las variedades Tehuantepec, Renner 2, Renner 1, K-10, Venezuela y N-119 fueron las más rendidoras de la primera prueba, con rendimientos semejantes a la tesis que precedía a estas pruebas (11).

En el norte de Tamaulipas dentro de la zona de influencia del Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A. en Río Bravo, Tamps. En Marzo de 1968 se iniciaron trabajos experimentales para establecer fechas óptimas de siembra incluyendo distintas variedades de ajonjolí para determinar a la vez las variedades de mejor adaptación y encontrar las mejores prácticas de cultivo desde la siembra a la cosecha.

La primera prueba se estableció con cuatro fechas de siembra, las cuales se iniciaron el día 26 de Marzo con intervalos de 15 días quedando incluida el 10 de Mayo la última fecha. En estos ensayos se utilizaron diseños de bloques al azar con cuatro repeticiones, parcelas de cuatro surcos de 0.92 x 10 M. y se incluyeron 15 variedades.

En la siembra efectuada el 26 de Marzo, se perdieron tres variedades por mala germinación. En las otras parcelas la población en general no fué muy buena. Las plantas empezaron a emerger a los siete días, se practicaron dos deshierbes con azadón y se dieron dos cultivos y a los 68 días se dió un riego de auxilio. Se tuvo problema con la Chinche Arlequín y la ---

Tabla 5.- Días a la floración, al corte y rendimientos obtenidos en diez variedades de ajonjolí en prueba efectuada el 15 de Abril de 1968. Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A. Río Bravo, Tamps.

<u>Nombre de las Variedades</u>	<u>Días a la Floración</u>	<u>Días al Corte</u>	<u>Rendimiento en Kg./Ha.</u>
Canasto	57	113	780
Instituto. 33	50	110	745
Instituto 10-3	52	99	730
Ciano 16	50	114	715
Ciano 97	52	112	700
Ciano 27	54	113	690
Instituto 97	48	99	680
Ciano 24	52	114	685
Oro	46	99	675

(9)

Chinche Verde, siendo las variedades tardías las más afectadas, para su control se aplicó Folidol 900 (0.75 Lts./Ha.) con buen resultado. Dentro de la tabla 4 se presentan los resultados de esta prueba, donde las variedades Canasto, Oro e Instituto 97, muestran los rendimientos más altos y a la vez la variedad Oro es una de las más precoces. Dentro de las variedades eliminadas están la Instituto 15, Baco, Margo y Paloma.

En la segunda fecha de siembra de Abril 15 se perdieron dos variedades por mala germinación, se tuvo problemas con baja población en casi todas las parcelas. Se practicaron dos deshierbes con azadón, se dió un cultivo y un riego de auxilio. Hubo presencia de Gusano de Cuerno del Tomate, el cual conforme se notaba el daño, se hacia la recolección de estos insectos. También se presentó de nuevo Chinche Arlequín y Chinche

Tabla 6.- Días a la floración, al corte y rendimientos obtenidos en quince variedades de ajonjolí en prueba efectuada el 26 de Julio de 1968. Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A. Río Bravo, Tamps.

<u>Nombre de las Variedades</u>	<u>Días a la Floración</u>	<u>Días al Corte</u>	<u>Rendimiento en Kg./Ha.</u>
Instituto 101	37	89	595
Ciano 95	31	77	583
Oro	33	86	469
Ciano 71	46	106	465
Instituto 33	33	89	444
Ciano 33	31	77	382
Instituto 15	36	86	367
Ciano 27	36	86	362
Margo	31	86	321
Ciano 16	37	86	303
Ciano 97	32	77	302
Instituto 10-3	33	77	365
Instituto 97	34	86	262
Ciano 24	36	86	205
Baco	42	106	152

(9)

Verde, aplicando en dos ocasiones Folidol 900 para su control. En esta prueba las variedades con mejores rendimientos fueron la Canasto, la Instituto 33 y la Instituto 10-3; siendo las -- más precoces la Oro, la Instituto 97 y la Instituto 33. Los -- resultados de esta prueba se presentan en la tabla 5.

La tercera y cuarta fecha se perdieron por causa de excesos de humedad causada por la presencia de lluvias; para lo -- cual se tuvo las siguientes conclusiones de estas pruebas: El -- cultivo del ajonjolí es severamente afectado por los excesos -- de humedad, ésto es el problema principal por lo que las siembras deben establecerse en terrenos bien nivelados y con buen --

Tabla 7.- Días a la floración, al corte y rendimientos obtenidos en catorce variedades de ajonjolí en prueba efectuada el 10 de Agosto de 1968. Campo Agrícola Experimental del I.N.I.A. Río Bravo, Tamps.

<u>Nombre de las Variedades</u>	<u>Días a la Floración</u>	<u>Días al Corte</u>	<u>Rendimiento en Kg./Ha.</u>
Ciano 16	32	83	423
Ciano 71	36	91	367
Ciano 33	31	70	362
Ciano 95	31	70	351
Ciano 27	32	74	332
Instituto 101	32	91	329
Instituto 15	32	74	303
Instituto 33	32	74	301
Oro	33	83	296
Ciano 24	31	74	294
Instituto 97	31	74	251
Ciano 97	30	70	224
Instituto 10-3	32	70	216
Margo	31	74	183

(9)

drenaje.

El corte y recolección de la cosecha en variedades dehiscentes es laborioso y caro, pero esto puede ser compensado por el precio que existe en el mercado.

La segunda prueba establecida en el ciclo tardío con cuatro fechas de siembra con 15 variedades de ajonjolí, las cuales se iniciaron el día 26 de Julio con intervalos de 15 días. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, parcelas de cuatro surcos de 10 x 0.92 M. considerando como parcela útil uno de los surcos centrales.

En la siembra del 26 de Julio, las plantas empezaron a e-

merger a los cuatro días, se dió un solo cultivo y una aplicación de Folidol 900 para el control de ligeros ataques de - - chinche; no hubo problema de malas hierbas.

En esta primera prueba las variedades más sobresalientes fueron la Instituto 101, la Ciano 95 y la Oro, siendo la Ciano 95, Ciano 33 y la Ciano 97 las más precoces al corte (ver tabla 6).

En la segunda fecha de siembra el 10 de Agosto, las plantas empezaron a emerger a los cuatro días, dándose un solo -- cultivo y también se dió una aplicación de Folidol 900 contra el ataque de chinche, en esta prueba no hubo problemas de ma-- las hierbas; siendo las variedades más sobresalientes en cuanto a rendimiento la Ciano 16, la Ciano 71, y Ciano 33 y las va-- riedades más precoces al corte Ciano 33, Ciano 95 y Ciano 97 - (ver tabla 7).

En la tercera y cuarta fecha se siguieron las mismas prác-- ticas de cultivo, aunque en estas no hubo presencia de chin-- ches. En estas dos pruebas no se presentaron los rendimientos obtenidos por ser demasiado bajos por ser afectadas las plan-- tas por las bajas temperaturas.

En general en este ensayo no se tuvo problemas de plagas\_ ni de población o excesos de humedad, presentándose un desarro\_ llo normal de la planta con un acortamiento en su ciclo vegeta\_ tivo en las dos primeras fechas, por lo que se concluye que es\_ tas fechas son las más apropiadas, quedando a consideración el

realizar pruebas en la primera o segunda quincena de Julio con distancias de 60 cm. entre surco y observar sus resultados (9).

Del área de influencia del Campo Agrícola Experimental -- del C.I.A.T. "Las Huastecas" situado a la altura del Km. 55 de la carretera Tampico-Mante se obtuvo la siguiente información de la cual no existe ninguna publicación: El 26 de Junio de -- 1974 en este mismo campo experimental se realizó prueba de --- adaptación y rendimiento de variedades de ajonjolí en temporal sobresaliendo las siguientes variedades:

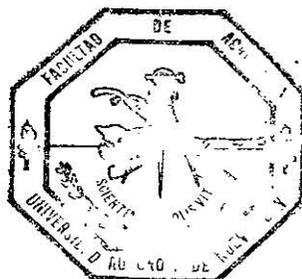
Nombre de Variedad	Rendimiento en Kg./Ha.
Ciano 27	905
Felicidad	831
Ciano 16	779
Iguala 241	677
Instituto 15	677
Pachequeño	642
Soyate	No reportó rendimientos significativos

En esta prueba se dieron dos cultivos, y dos deshierbes - antes del primer cultivo; no hubo aplicaciones de ningún tipo\_ por no haber presencia de enfermedades ni de plagas, a excep-- ción de la enfermedad de "Pie Negro" en la variedad Soyate. - Las plantas en esta prueba emergieron a los 7 días e iniciaron su floración a los 65 días y la madurez la alcanzaron aproximadamente a los 130 días.

Dentro de estas pruebas se colocó otra parcela de observación en la localidad del Mante, Tamps., con el mismo fin de observar el comportamiento de estas variedades y siguiendo las - mismas prácticas culturales y sin presencia de plagas ni enferer

medades se registraron los siguientes resultados:

Nombre de Variedad	Rendimiento en Kg./Ha.
Iguala 278	477
Ciano 27	466
Cola de Borrego	442
Instituto 71	389
Ciano 71	361
858-3	355
Instituto 15	332



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## MATERIALES Y METODOS

Esta prueba fué llevada a cabo en terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, siendo instalada el 20 de Junio, día en que fué realizada la siembra; del ciclo 1974-1975.

El Campo Agrícola Experimental se encuentra localizado en el lugar conocido como Ex-Hacienda "El Canadá" dentro de los límites del Municipio de General Escobedo, N. L., a 4 Km. al norte de San Nicolás de los Garza, siendo sus coordenadas geográficas  $25^{\circ}45'$  de latitud Norte y  $100^{\circ}17'$  latitud Oeste. Con una altura de 427 M. sobre el nivel del mar.

El clima es semiárido, con temperatura media anual de  $22$  a  $24^{\circ}\text{C}$ . La temporada de lluvia es muy irregular empezando de Abril hasta Noviembre, con una precipitación media anual de 401 a 600 mm.

El suelo donde se estableció el experimento es de tipo arcilloso-arenoso con un nivel de fertilidad pobre. Desarrollándose en un área de 1,344 M<sup>2</sup>.

A continuación se dan algunos datos de las características de las variedades probadas.

1.- Instituto 15.- Presenta de una a tres cápsulas por axila, estas son bicarpelares y con 4 lóculos, con 1 cm. de diámetro y de 2.5 a 3 cm. de largo. Con hojas palmeadas y lanceoladas en su parte inferior y superior respectivamente. El tallo puede presentar de una a dos ramas, pero éstas solo se desarro---

Tabla 8.- Registro de Temperaturas mínima, máxima y media cada 8 días, desde la fecha de siembra hasta el día de cosecha. Prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de Ajonjolí. Campo Experimental Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1974.

D í a s	Temperatura		Media	
	Máxima	Mínima		
del 20 Jun.	al 27 Jun.	36	16	25.20
del 28 "	" 5 Jul.	32	16	25.06
del 6 Jul.	" 13 "	33	19	25.50
del 14 "	" 21 "	36.5	17	25.16
del 22 "	" 29 "	36	17	26.94
del 30 "	" 6 Ago.	28	21	28.63
del 7 Ago.	" 14 "	46	18	29.56
del 15 "	" 22 "	36	19	28.75
del 23 "	" 30 "	30	20	28.50
del 31 "	" 7 Sep.	36	14	24.31
del 8 Sep.	" 15 "	37	14	25.63
del 16 "	" 23 "	37	19	25.69
del 24 "	" 10 Oct.	35	13	21.00
del 2 Oct.	" 9 "	36	14	22.10
del 10 "	" 17 "	28	9	19.94
del 18 "	" 25 "	35	12	22.69
del 26 "	" 2 Nov.	38	12	22.94
del 3 Nov.	" 19 "	37	11	20.19

llan cuando está muy espaciada. Su altura aproximada es de -- 1.50 M., con un promedio de 120 cápsulas por planta. Cuando es muy alta su maduración es dispareja. Las cápsulas al madurar no se abren completamente. Tiene un promedio de 85 semi-- llas por cápsula, estas son de color blanco mezcladas con semi-- llas negras.

2.- Instituto 25.- De 1.60 M. de altura. Tallo no ramificado\_ solo en la base cuando está muy espaciado, presenta una rama.- Hojas palmeadas y acorazonadas en la base y lanceoladas en la\_ parte superior. Presenta una cápsula por axila éstas son de -

Tabla 9.- Registro de precipitaciones durante todo el ciclo -- del 20 de Junio al 12 de Noviembre. En la prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de Ajonjolí. Campo Agrícola Experimental Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1974.

Mes	y	Día	Precipitaciones en mm.
Junio		20	1.00
"		21	7.50
"		25	11.50
Julio		6	11.00
"		13	6.50
Agosto		-	0.00
Septiembre		3	9.00
"		4	5.50
"		14	47.50
"		15	5.00
"		22	90.00
"		23	134.00
"		24	6.00
"		25	2.50
Octubre		15	4.50
"		21	8.00
"		23	6.50
"		25	16.00
Noviembre		7	0.05

4 carpelos y 8 lóculos con 1.5 cm. de diámetro y 2.5 a 3 cm. de largo, con un promedio de 140 semillas, éstas son de color blanco y negro. Tiene un promedio de 100 cápsulas por planta y si presenta una ramificación éstas pueden tener hasta 50 cápsulas. La maduración es muy desuniforme y sus cápsulas dehiscentes se abren muy poco y con frecuencia presentan fasciación en sus hojas, tallos y frutos.

3.- Instituto 33.- Tiene una altura de 1.50 M. tallo no ramificado, solamente cuando son muy abiertas. Hojas palmeadas en su base y lanceoladas en la parte superior. Tienen de 1 a 2 y

en ocasiones 3 cápsulas por hoja, las cuales son de 2 carpelos y 4 lóculos, de 2.5 a 3 cm. de largo y 1 cm. de diámetro, con un promedio de 75 semillas por cápsula. Las semillas son de un color blanco sucio. Cada planta tiene aproximadamente 100 cápsulas y 40 por rama. Su maduración es uniforme, tirando -- las hojas al llegar esta. Su dehiscencia es buena pero las -- cápsulas se inclinan demasiado.

4.- Instituto 101.- Con 1.50 M. de altura. Tallo no ramificado, solo cuando está muy espaciado, presenta de 1 a 2 ramas -- que se desarrollan en su parte basal. Hojas palmeadas en la -- base y lanceoladas en lo alto. De 1 a 3 cápsulas por axila, -- promediando 2, éstas con 2 carpelos y 4 lóculos, de 3 a 3.5 cm. de largo y 1 cm. de diámetro, con un promedio de 80 semillas.- Estas últimas son de un color blanco mezcladas con semillas ca -- fés. Tiene un promedio de 100 cápsulas por planta, y si rami -- fica, ésta presenta hasta 40 cápsulas. Su maduración es más -- o menos uniforme a pesar de ser alta. La dehiscencia de la -- cápsula es aceptable por no abrirse por completo y no inclinar -- se demasiado al madurar.

5.- Miinia 2.- Con 1.60 de altura. Tallo ramificado a 1 M. de su base, cuando está muy espaciada ramifica desde la base. Con un promedio de 3 ramas, las cuales tienen aproximadamente 20 -- cápsulas y 30 en el tallo principal, las que están dispuestas -- una por axila, teniendo un promedio de 80 cápsulas por planta. Las cápsulas son de 3.5 a 4 cm. de largo y 1 de diámetro, con -- 2 carpelos y 4 lóculos, conteniendo 75 semillas aproximadamen-

te. Estas últimas son de un color café pardo. Sus hojas son acorazonadas y palmeadas en la parte basal y media, y lanceoladas en lo alto.

Sus flores son blancas con tintes morados. Maduración -- dispareja, ya que maduran primero las cápsulas del tallo principal, con mala dehiscencia y cápsulas inclinadas.

6.- Guayacacana Sel. Col. Miinia.- De 1.70 M. de altura. Tallo ramificado a 1 M. de su base, cuando hay mucha separación entre plantas su follaje es abundante y ramifica desde su base. Tiene un promedio de 4 ramas con 15 a 20 cápsulas, en el tallo principal llega a tener 30 cápsulas, las que están dispuestas una por axila foliar, de tal manera que tiene 100 cápsulas por planta. Las cápsulas son de 2 carpelos y 4 lóculos, con 3 a 3.5 cm. de largo y 1 cm. de diámetro, con un promedio de 70 semillas, las cuales son de color café claro y negras. Sus hojas son palmeadas y acorazonadas en la parte basal y media, y en su parte apical son lanceoladas. Flores de color violáceo. Su madurez es desuniforme y su dehiscencia es mala. Esta como la anterior son de ciclo largo.

7.- Soyate 1.- Planta de ciclo corto, con una altura de 1.20 M. Su tallo no ramifica, pero cuando hay mucha separación puede desarrollar hasta 2 ramas en su parte basal. Hojas en forma acorazonada en la parte inferior y lanceoladas en su parte apical, presentando de 1 a 3 cápsulas en cada axila de estas, las cápsulas son de 2 carpelos y 4 lóculos, de 2.5 a 3 cm. de largo y 1 cm. de diámetro, que tienen aproximadamente 70 semi-

llas de color blanco mezcladas con semillas negras. Cada planta posee alrededor de 80 cápsulas (en sus ramas puede tener 20 cápsulas aproximadamente y en el tallo principal hasta 40). La madurez se presenta desuniforme y su dehiscencia es moderada, sin que la cápsula se incline.

8.- Pachequeño.- También de cilco corto, con 1.25 M. de altura. Su tallo es sencillo, sin embargo puede tener 1 ó 2 ramas que se desarrollan en su parte basal, esto ocurre cuando hay mucho espaciamiento. Sus hojas son palmeadas en la base y lanceoladas en lo alto, en cada axila de estas puede presentar de 1 a 3 cápsulas. Estas son bicarpelares y con 4 lóculos, que miden hasta 3 cm. de largo y 1 de diámetro, cada cápsula puede tener entre 65 y 70 semillas las cuales presentan un color blanco, - mezcladas con semillas café obscuro. Una planta sin ramificar puede tener hasta 75 cápsulas y en el caso contrario presenta aproximadamente 65 en su tallo principal y 15 por rama. La madurez es uniforme con una dehiscencia moderada sin abrirse por completo sus frutos.

9.- Padilla.- Planta de porte más vigoroso que las dos anteriores, siendo su altura promedio 1.35 M. puede alcanzar hasta -- 1.80 M. presenta de una a dos ramas cuando hay mucha separa--- ción entre plantas, de otra manera solo desarrolla su tallo -- principal. Sus hojas palmeadas en su parte basal y lanceola-- das en su parte superior, presentando de 1 a 3 cápsulas en cada axila. Estas son bicarpelares y con 4 lóculos, midiendo 3 cm. de largo por 1 de diámetro, teniendo aproximadamente 70 se

millas por cápsula. Presenta semillas de color blanco y negro. Dependiendo de su altura y ramificaciones puede tener un promedio de 90 cápsulas por planta. Planta de madurez uniforme y sus cápsulas no se abren por completo teniendo una buena posición en el tallo.

10.- Rubio de la Huacana.- Planta frondosa que alcanza 1.80 M. de altura, cuando hay mucha separación entre plantas sus ramas se desarrollan desde la base y su follaje es más abundante. Tiene de 4 a 5 ramas en las que tiene un promedio de 15 cápsulas y en su tallo principal puede tener hasta 30, las cuales están dispuestas 1 por cada axila foliar. Presenta hojas palmadas y acorazonadas en la parte basal y media, y lanceolada en la parte superior, las cápsulas de 3 cm. de largo por 1 de diámetro, con 2 carpelos y 4 lóculos; cada una con 70 semillas. Estas últimas son de un color café castaño. Sus flores son blancas con tintes violeta. Su maduración es desuniforme con una dehiscencia poco aceptable.

11.- Oro.- Planta de porte pequeño, con 1 M. de altura. Tiene una ramificación media, ya que ramifica aún cuando el espaciamiento es correcto o puede presentar un tallo único indistintamente. Sus hojas son acorazonadas en su parte basal y superior respectivamente, su follaje se caracteriza por un color verde pálido que contrasta con las demás variedades. Por cada axila de las hojas tiene de 1 a 3 cápsulas pequeñas de 2 a 2.5 cm. de largo por uno de diámetro. Estas son bicarpelares y con 4 lóculos, con un promedio de 60 semillas por cápsula.

Presentando semillas de color blanco sucio. El número de cápsulas por planta depende de sus ramificaciones pero se puede decir que 80 es su promedio. Presenta una maduración dispareja y sus cápsulas al madurar se abren demasiado, además de que éstas se inclinan desfavorablemente.

12.- Felicidad.- De porte alto con 1.70 M. de altura, de ramificación moderada, hojas palmeadas y lanceoladas, con 1 cápsula por axila de 3 cm. de largo y 1 cm. de diámetro. Esta variedad no fué tomada en cuenta por mala germinación y consecuentemente no establecerse una población uniforme, que permitiera una evaluación y comparación con las demás variedades.

La semilla de las variedades antes mencionadas fueron proporcionadas por el Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas.

Para el presente trabajo se utilizó el Diseño Experimental Bloques Al Azar, estableciendo 12 tratamientos con 4 repeticiones.

Cada parcela o tratamiento estuvo formada por 4 surcos de 7 M. de longitud con una separación entre surcos de 0.80 M. -- siendo la superficie de cada parcela de 22.40 M<sup>2</sup>. la parcela útil estuvo constituida de 2 surcos centrales de 5 M. de largo, con una superficie de 8.0 M<sup>2</sup>.

Las dimensiones del terreno total donde se instaló la prueba, que fué de forma rectangular, con 35.0 M. de ancho x 33.40 M. de largo con una superficie total de 1,344 M<sup>2</sup>., estando limitado en sus extremos por dos canales de 2.00 M. de an--

Figura 1.- Cuadro que muestra la disposición de los tratamientos en la prueba de adaptación y rendimiento de doce variedades de Ajonjolí, con sus dimensiones y orientación. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., 1974.

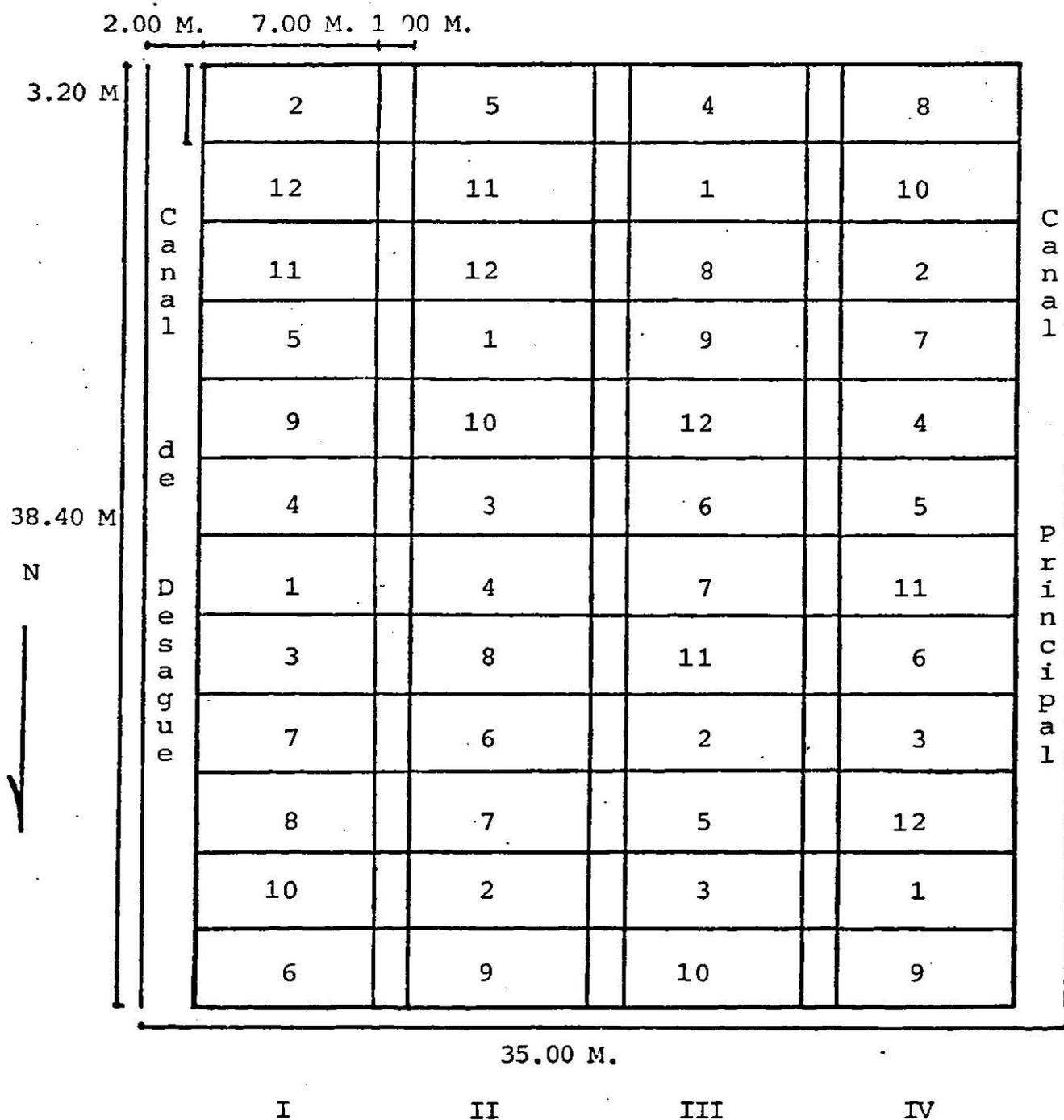


Tabla 10.- Diseño de Bloques al azar empleado en lote de 12 variedades de ajonjolí en prueba de adaptación y rendimiento. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., 1974.

Número de Variedades	Distribución de los Tratamientos en los Bloques			
	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV
1-Instituto 15				
2-Instituto 25	6	9	10	9
3-Instituto 33	10	2	3	1
4-Instituto 101	8	7	5	12
5-Miinia 2	7	6	2	3
6-Guayacacana Sel.	3	8	11	6
Col. Miinia	1	4	7	11
7-Soyate 1	4	3	6	5
8-Pachequeño	9	10	12	4
9-Padilla	5	1	9	7
10-Rubio de la	11	12	8	2
Huacana	12	11	1	10
11-Oro	2	5	4	8
12-Felicidad				

cho, uno de desague y otro para conducir el agua de riego en el otro extremo. La separación entre cada bloque o repetición fué de 1.00 M. (ver Figura 1).

La preparación del terreno se inició cuatro días antes de la siembra porque el mismo había sido barbechado y rastreado con anterioridad y permanecía en reposo después del último cultivo presente en ese terreno. Además de que estaba limpio y libre del desarrollo de maleza.

Las labores de preparación del terreno consistieron en un paso de niveladora para corregir las imperfecciones ocasionadas por las labores anteriores. Después se pasó la rastra en dos ocasiones, la segunda en sentido perpendicular a la --

primera, con el fin de dejar una cama bien desmenuada y apropiada para la semilla del ajonjolí. Posteriormente fué delimitado el terreno con estacas, con las distancias especificadas, sobre las cuales se trazó la surquería. Se continuó con la bordeadora para la construcción del canal principal y el canal de desague. Después de levantar las cabeceras de los surcos, fueron delimitadas las repeticiones y sus parcelas, para que todo quedara preparado para la siembra.

Dentro de la preparación del experimento fué necesario obtener una prueba de germinación de la semilla porque había permanecido almacenada por un tiempo considerable. Afortunadamente, esta presentó un porcentaje mayor del 85%, suficientemente satisfactorio para seguir adelante con la siembra.

Se levantó la surquería con separación de 80 cm. sembrando en seco sobre un costado del surco, depositando de 4 a 6 semillas cada 10 cm. a una profundidad de 2 a 3 cm. para posteriormente regar por trasporo para la nacencia.

Con anterioridad se habían preparado 4 sobres de semilla de cada variedad para cada una de las repeticiones, con aproximadamente 3.2 gr. de semilla cada uno para ser repartida en el surco de 7 M. de largo.

Fuó necesario aplicar un riego ligero a los 8 días de la siembra, debido a que después de la siembra se registraron dos lluvias ligeras, que solo humedeció la capa superficial del suelo la cual al secarse se compactó formando una costra dura que perjudicó la emergencia de la plántula, por lo que

se aplicó este riego que dió oportunidad a que la semilla germinada emergiera con facilidad. A pesar de esto la población en general no fué muy buena, sobre todo en las parcelas de la variedad "Felicidad" donde este problema fué la causa principal de que fuera eliminada de la prueba.

A los veinte días después de la siembra se efectuó el -- primer deshierbe tan pronto como la humedad del suelo lo permitió se realizó este primer beneficio, este fué más tarde de lo debido; por el riego imprevisto que tuvo que darse y a las precipitaciones registradas durante esos días.

A los veintidos días después se deshirió por segunda ocasión. Este fué el último beneficio dado al cultivo, debido a que la planta se desarrolló rápidamente en esta fase y con la sombra de su follaje no permitía el desarrollo de la maleza. Después del primer deshierbe se dió una labor de aporque.

La práctica de aclareo o desahije se inició cuando la -- planta tenía una altura promedio de 20 cm. Esta práctica fué retrazada para compensar el posible ataque de plagas y enfermedades que pudieran ocasionar más bajas en la población que las provocadas por fallas en la germinación. El aclareo se hizo dejando dos plantas por mata y con la ayuda de unas tijeras para no dañar las raíces de las plantas dejadas.

Durante el desarrollo de la prueba se presentó un problema imprevisto, que afectó el desarrollo de las plantas en 5 -

Tabla 11.- Número de riegos y fecha de aplicación. En la prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de Ajonjolí. Campo Agrícola Experimental Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1974.

Aniego	Sobre Riego	1er.Auxilio	2o.Auxilio	3er.Auxilio
Jun.20	Jun.28	Jul.16	Ago. 6	Sept.11

parcelas de la 4a. repetición. Este problema fué la presencia de la sombra de un árbol sobre la zona mencionada, afectando la fisiología de las plantas, provocando un desarrollo muy lento, quedando las plantas achaparradas y con pocas cápsulas, -- que fué la razón de que dicha repetición fuera eliminada de la prueba.

Todas las observaciones necesarias se llevaron a cabo sobre los dos surcos intermedios de cada parcela, eliminando 1 M. de los extremos de cada uno de ellos, quedando un surco de 5 M. de largo.

La cosecha se realizó manualmente. Con la ayuda de machetes se cortaba la planta por su base, después se formaron manojos de plantas para dejarlas secar y que abrieran sus cápsulas por completo. Cada manojito era etiquetado debidamente para evitar confusiones al tiempo de la trilla.

A los 20 días aproximadamente después de la cosecha, los manojos eran susceptibles de trillarse. Esta operación se efectuó con la ayuda de una trilladora tipo Pullman, dejando la semilla lista para ser limpiada y posteriormente pesada.

A través de todo el ciclo se presentaron varias plagas pero su ataque nunca fué severo, no llegando a causar bajas - -

Tabla 12.- Días a la emergencia, floración, corte y altura final de la prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de Ajonjolí. Campo Agrícola Experimental Facultad de Agronomía, U.A.N.L. 1974.

Nombre de la Variedad	Días a la			Altura Final ( M. )
	1	2	3	
1.- Instituto 15	10	50	123	1.50
2.- Instituto 25	8	50	126	1.60
3.- Instituto 33	8	50	126	1.50
4.- Instituto 101	8	50	132	1.50
5.- Miinia-2	8	65	145	1.60
6.- Guayacacana	10	54	145	1.70
7.- Soyate-1	7	43	109	1.20
8.- Pachequeño	7	43	116	1.25
9.- Padilla	8	50	123	1.35
10.- Rubio de la Huacana	10	65	145	1.80
11.- Oro	8	43	109	1.00
12.- Felicidad	(Variedad eliminada de la prueba.)			
	1-Emergencia	2-Floración	3-Corte	

en los rendimientos. El ataque más fuerte, sobre todo por -- presentarse en las primeras fases del ciclo de las plantas, -- fué el de Diabrotica spp., que ameritó una asperción de insecticida (Parathión Metílico 50%, 1 Lit./Ha.) siendo esta la -- única aplicación.

Otra plaga que se presentó con regular intensidad fué la de la Chinche Arlequín (Murgantia histrionica (Hahn), y la Chinche (Ligus leucopterus) que se presentó cuando la planta estaba en su última fase de maduración y próxima a la cosecha, por lo que no se hizo ninguna aplicación. Otras plagas que se presentaron y que no ameritaron ningún control fueron el gusano Minador (Lirionyza sp.), Hormiga Arriera (Atta

sp.), Gusano Elotero (Heliothis zea (Boddie), Grillo de Campo (Gryllus sp.), y Gusano de Cuerno (Protoparce sp.).

En cuanto a enfermedades también se presentaron pero en ninguno de los casos los daños fueron de consideración y los rendimientos no se vieron afectados. Solo al principio se hizo una aplicación de fungicida (Captan 2 gr./Lit.) para controlar y prevenir el Damping-off.

La pudrición del cuello causada por Phytophthora sp., se presentó con frecuencia, aunada a esta se presentaron casos aislados de pudrición Texana (Phymatotrichum omnivorum), razón por la que se espaciaron más los riegos y al mismo tiempo se dieron más ligeros para contrarrestar estas enfermedades.

La Mancha Foliar ocasionada por Cercospora sesami y Alternaria sp. que se presentó en la última etapa de maduración y que fué favorecida por la humedad y temperaturas bajas de Octubre y Noviembre no tuvieron efectos de consideración.

Tabla 13.- Rendimiento por parcela útil (8.0 M.2) en Kgs., de las doce variedades de -  
 Ajonjolí en prueba de adaptación y rendimiento. Campo Agrícola Experimental.  
 Facultad de Agronomía U.A.N.L., 1974.

VARIETADES	R E P E T I C I O N E S			PROMEDIOS
	I	II	III	
1.- Instituto 15.	1.150	1.300	1.140	1.196
2.- Instituto 25.	1.125	1.100	1.025	1.083
3.- Instituto 33.	1.050	1.050	0.900	1.000
4.- Instituto 101.	0.975	1.175	1.000	1.0500
5.- Miinia-2.	0.660	0.875	0.790	0.7733
6.- Guayacacana.	0.940	0.710	0.610	0.7533
7.- Soyate-1.	1.125	1.425	1.250	1.2666
8.- Pachequeno.	1.325	1.375	1.275	1.3250
9.- Padilla.	1.500	1.325	1.600	1.4750
10.- Rubio de la Huacana.	1.050	0.850	0.725	0.8750
11.- Oro.	1.225	1.350	0.850	1.1416
12.- Felicidad.	Variedad eliminada de la prueba.			

Tabla 14.- Rendimiento en Kgs. por Ha. de las doce variedades de Ajonjolí en prueba - de adaptación y rendimiento. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., 1974.

VARIETADES	R E P E T I C I O N E S			PROMEDIOS
	I	II	III	
1.- Instituto 15.	1,437.50	1,625.00	1,425.00	1,495.83
2.- Instituto 25.	1,406.25	1,375.00	1,281.25	1,354.17
3.- Instituto 33.	1,312.50	1,312.50	1,125.00	1,250.00
4.- Instituto 101.	1,218.75	1,468.75	1,250.00	1,312.50
5.- Minia-2.	825.00	1,087.50	987.50	966.67
6.- Guayacacana.	1,175.00	887.50	762.50	941.67
7.- Soyate-1.	1,406.25	1,781.25	1,562.50	1,583.33
8.- Pachequeño.	1,656.25	1,718.75	1,593.75	1,656.25
9.- Padilla.	1,875.00	1,656.25	2,000.00	1,843.75
10.- Rubio de la Huacana.	1,312.50	1,062.50	906.25	1,093.75
11.- Oro.	1,531.25	1,687.25	1,062.50	1,427.08
12.- Felicidad.	Variedad eliminada de la prueba.			

Tabla 15.- Análisis de Varianza, determinación de los valores "F"

Factores de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F.C.	F. teórica	
					0.05	0.01
Variedades	10	2;428,465.90	242,846.59	9.45	2.35	3.37
Repeticiones	2	139,623.58	69,811.79	2.72	3.49	5.85
Error	20	513,970.15	25,698.51			
Total	32	3;082,059.63				

Interpretación de la prueba de "F".

De acuerdo con los valores del cuadro anterior se observa:

- a).- Que existe una diferencia altamente significativa entre las variedades.
- b).- Que no hay diferencia entre los bloques.

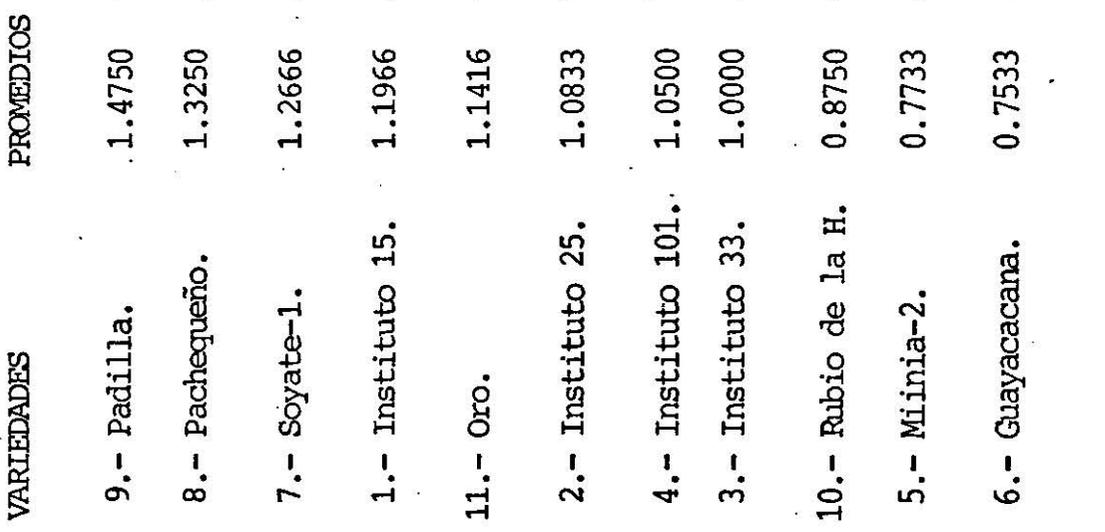
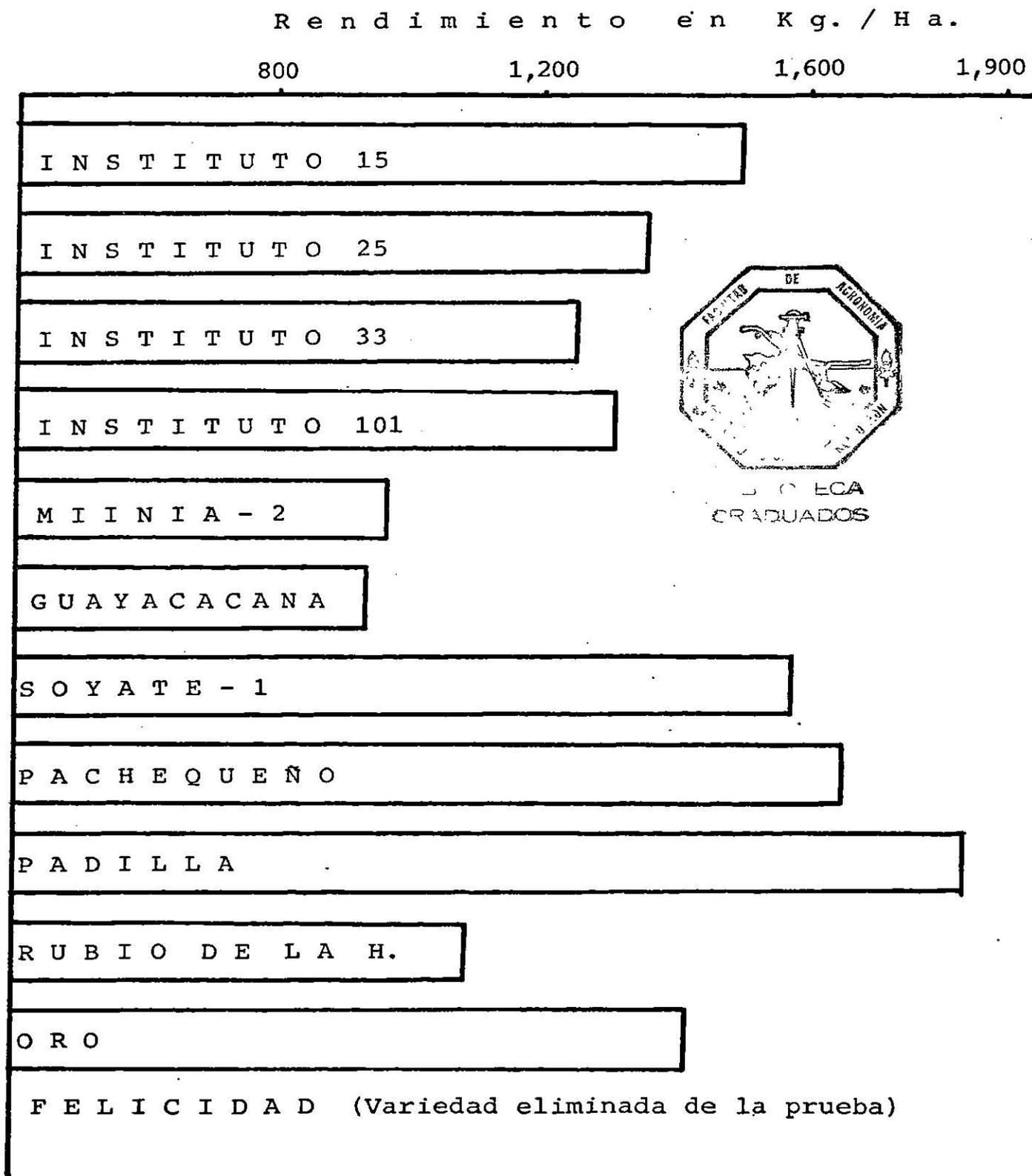


Figura 2.- Gráfica que muestra los resultados de la prueba de Duncan (prueba de "t" modificada). Las variedades cuyos promedios aparecen unidos con la misma línea, indican que no difieren significativamente entre sí, al nivel de 5% de probabilidad (promedios en Ton.).

Figura 3.- Gráfica de los rendimientos promedio (Kgs./Ha.) de las doce variedades de Ajonjolí en prueba de adaptación y rendimiento. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía, U.A.N.L., 1974.



## DISCUSION

De los resultados obtenidos en este experimento, se observa que los mayores rendimientos se obtuvieron en la variedad Padilla, con un rendimiento estadísticamente "no" significativo al nivel de 5% de probabilidad, para con la variedad Pacheco y la Soyate-1, siendo estas tres las más rendidoras con promedios superiores a los 1,400 Kg./Ha.

Los rendimientos observados en la variedades Instituto -- 25, Instituto 101 fueron menores, pero sin dejar de ser aceptables, siendo estadísticamente junto con la variedad Soyate-1, iguales entre si al 5% de probabilidad, con rendimientos promedio superiores a los 1,300 Kg./Ha. lo que demuestra que estas variedades sobrepasaron los rendimientos promedio obtenidos en zonas ajonjolíneas de México. Las variedades Instituto 33, Rubio y Miinia-2, obtuvieron rendimientos estadísticamente "no" significativos entre si al 5% de probabilidad con rendimientos promedio de 1,100 Kg./Ha. Por último la variedad Guayacacana que fué la menos rendidora, pero estadísticamente igual a Miinia-2 al 5% de probabilidad, con un rendimiento de 941.67 Kg./Ha., sin dejar de ser un buen promedio.

Atendiendo a los valores de "F" obtenidos en el análisis de varianza se encontró que hay diferencia significativa para variedades, no existiendo diferencia significativa para repeticiones.

La variedad Felicidad fué eliminada por baja población ocasionada por fallas en la germinación.

Las variedades más precoces fueron la Soyate-1 y la Oro - que rindieron a los 109 días y la Pachequeño a los 116; las -- más tardías fueron las variedades Miinia-2, Guayacacana y Ru-- bio de la Huacana con un ciclo de 145 días. Otras variedades\_ que maduraron dentro de un período aceptable fueron La Padilla y la Instituto 15 con 123 días.

De modo que puede existir un efecto de fotoperíodo y temperatura sobre el ciclo vegetativo de las variedades probadas.

Las variedades que mostraron perspectivas para el cultivo mecánico fueron Pachequeño y Soyate-1, por presentar plantas - de tallo único con 1.25 M. de altura promedio, buena uniformidad en su maduración y su dehiscencia en general fué moderada.

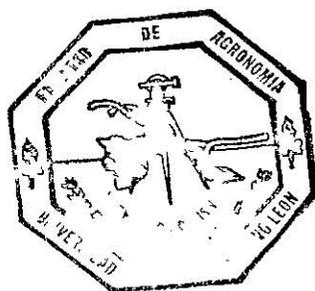
Las variedades Instituto 15 y Pachequeño que habían sido\_ probadas anteriormente en la región en siembras tempranas en - las que presentaron ciclos de 135 y 153 días respectivamente, - ahora en ésta presente prueba de siembra tardía presentaron ci\_ clos más cortos (123 días la Instituto 15; y 116 para la Pache\_ queño), además de obtener mejores rendimientos. De modo que - puede existir un efecto de fotoperíodo y temperatura sobre el\_ ciclo vegetativo de las variedades probadas.

Como se menciona los suelos arcillosos no son los más a-- apropiados para el cultivo del ajonjolí, sin embargo se aprecia que si se cuenta con una buena nivelación, una cama bien desme\_ nusada y seguir la práctica de siembra en húmedo se puede obte\_ ner resultados favorables.

Un factor que puede constituir un riesgo de este cultivo\_

al sembrarse en esta época, es que su cosecha puede ser afectada por lluvias persistentes que son comunes en la región los meses de Septiembre y Octubre y que podrían bajar los rendimientos y la calidad del producto. Una posible solución al respecto podría ser la siembra de las variedades más precoces a mediados de Junio, para ser cosechadas a fines de Septiembre y principios de Octubre, lapso con escasa precipitación.

A pesar de estos inconvenientes de adaptación los resultados en cuanto a rendimiento son muy alentadores, además de que el cultivo no presentó problemas serios de plagas ó enfermedades por lo que es conveniente continuar con los estudios de adaptación de este cultivo.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de doce variedades diferentes de ajonjolí en prueba de adaptación y rendimiento, se concluye:

A.- El análisis biométrico reporta diferencia significativa para las variedades, no resultando lo mismo para repeticiones.

B.- Las variedades del ajonjolí que sobresalieron en esta prueba, por sus rendimientos y características agronómicas, fueron: Padilla, Pachequeño, Soyate-1, Instituto 15, Oro, Instituto 25 e Instituto 101.

C.- El cultivo del ajonjolí se adapta a las condiciones de clima de la región, pero un factor que podría constituir un riesgo es que la cosecha coincide con las lluvias de Septiembre y Octubre; en cuanto al suelo puede ser un factor limitante si no se le prepara debidamente.

D.- La enfermedad llamada mancha de la hoja (Cercospora sesami y Alternaria spp.) que afectó al ajonjolí no tuvo efectos desfavorables.

E.- Salvo en el estado de plántula, las plagas no representaron un problema.

F.- A pesar de estos inconvenientes los resultados en cuanto a rendimiento son muy alentadores, por lo que es conveniente continuar con los estudios de adaptación de este cultivo.

G.- El corte y recolección de la cosecha en variedades dehiscentes es laborioso y caro, pero esto puede ser compensado por el precio que existe en el mercado.

## RECOMENDACIONES

- A.- Seguir experimentando con las variedades más sobresalientes de esta prueba, con diferentes fechas de siembra, probando espaciamientos, sistemas de siembra más adecuados y respuesta a fertilizantes.
- B.- El cultivo del ajonjolí es severamente afectado por los excesos de humedad, este es el factor principal por lo que las siembras deben establecerse en terrenos bien nivelados y con buena preparación para que su drenaje sea eficiente.
- C.- La etapa más crítica del ajonjolí es la de su establecimiento en las primeras fases del ciclo, por lo que es recomendable sembrar en terrenos con cama bien desmenuzada, utilizando siempre semilla certificada y tratada con fungicida.
- D.- Mantener el cultivo libre de malezas los primeros 45 días, para evitar la competencia ya que es un cultivo de lento desarrollo inicial.
- E.- Sembrar en lugares con abundante iluminación; por ser una planta muy sensible a la falta de luz.
- F.- Para contrarrestar los riesgos por lluvias persistentes durante la época de cosecha; se recomienda el uso de variedades precoces y contar de preferencia con un cobertizo donde resguardar la cosecha durante el período de secado.

## RESUMEN

Con objeto de determinar la variedad de ajonjolí que se adapte a las condiciones ecológicas de la región de Gral. Escobedo, N.L., se evaluaron doce variedades de ajonjolí, iniciando los trabajos el día 20 de Junio y concluyendo el 12 de Noviembre; del ciclo agrícola 1974-75; en el experimento se usó un arreglo de bloques al azar con cuatro repeticiones. En este estudio la mejor variedad fué Padilla, con rendimiento promedio de 1,843.75 Kg./Ha., y en forma semejante se comportaron las variedades Pachequeño y Soyate-1 siendo también dignas de consideración las variedades Instituto 15, Oro, Instituto 25 e Instituto 101, por presentar rendimientos superiores a los 1,300 Kg./Ha.

Las principales labores efectuadas durante la prueba consistieron en dos deshierbes con azadón, un aclareo y tres riegos de auxilio, espaciados a 25 días aproximadamente, contando además con lluvias ligeras durante el ciclo.

En cuanto a los perjuicios ocasionados por plagas, estos no afectaron los rendimientos de las variedades; solamente al principio del ciclo se hizo una aplicación de insecticida como medida preventiva. De igual modo en el caso de enfermedades solamente se dió una aplicación de fungicida contra el Damping off, presentándose además otras enfermedades que no afectaron los rendimientos.

La cosecha se hizo a mano y la trilla con máquina, esta última se hizo estando las cápsulas completamente secas para

obtener la mayor cantidad de semilla.

Salvo la variedad Felicidad que fué eliminada por fallas en la germinación, lo que impidió obtener datos representativos; las variedades en estudio mostraron buena adaptación; indicando una gran susceptibilidad a los excesos de humedad y -- mostrándose totalmente desfavorecida al desarrollo en lugares sombrios; manifestándose su natural dificultad para establecerse en sus primeras fases, acentuada por la naturaleza del suelo arcilloso que afectó la emergencia de las plantas al compactarse por la humedad, provocando una población desuniforme.

El ciclo vegetativo de esta prueba comparado con el de la siembra temprana fué más corto, debido quizás a las altas temperaturas y al mayor número de horas luz durante los días registrados en esta época.

Las variedades que mostraron perspectivas para el cultivo mecánico fueron la Pachequeño y la Soyate-1.

De modo que los resultados de esta prueba indican que este cultivo puede sembrarse en la región con muy buenas perspectivas de éxito; ya que es necesario continuar afinando las condiciones óptimas del cultivo tales como épocas y sistemas de siembra más apropiadas y buscar respuesta a fertilizantes.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANONIMO. 1972. Lista de cultivos y sus principales plagas en México.- Agricultura Técnica en México. III:- 178 - 193.
- 2.- ANONIMO. 1968. Boletín. Comité Directivo Agrícola del -- Distrito de Riego No. 10 - Ríos Culiacán y Humaya, Sin.- Boletín No. 57
- 3.- ANONIMO. 1972. Cultivos y Recomendaciones para el Norte - de Tamaulipas. Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. Circular No. 3.
- 4.- ANONIMO. 1968. Principales Cultivos en el Valle de Culiacán. Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa. Circular No. 23.
- 5.- ANONIMO. 1973. Recomendaciones para los Principales Cultivos del Estado de Guerrero. Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central. Circular -- No. 43.
- 6.- ANONIMO. 1973. Recomendaciones para los Cultivos del Estaldo de Sinaloa. Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa. Circular No. 47.
- 7.- ANONIMO. 1971. Recomendaciones para los Cultivos del Estaldo de Sinaloa. Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa. Circular No. 37.
- 8.- ANONIMO. 1973. Memorias de Labores del 1o. de Septiembrel de 1972 al 31 de Agosto de 1973. Secretaría de A

gricultura y Ganadería.

- 9.- ANONIMO. 1968. Informe Anual de Labores. Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. p. 364-375.
- 10.- AYALA LINARES, O. 1973. El Cultivo del Ajonjolí en el Estado de Guerrero. Centro de Investigaciones A--grícolas de la Mesa Central. Circular No. 46.
- 11.- CEBALLOS RUIZ, E. 1964. Prueba de Adaptación y Rendimiento de Diez Variedades de Ajonjolí para la Re---gión de Monterrey. Facultad de Agronomía, Uni--versidad Autónoma de Nuevo León. Tésis no publicada.
- 12.- COBLEV, L.S. 1956. An Introdcción to the Botany of Tropi-cal Crops. 1a. Edición. Western Printing Services LTD. Bristol. p. 103-106.
- 13.- CULBERTSON, J.D., H.W. Johnson y L.G. Schoenleber. 1961. Semillas Anuario del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. C.E.C.S.A. U.S.A. p. 365-368.
- 14.- LAWRENCE, H.M.G. 1969. Taxonomi of Vascular Plants. 10a. Edición Macmillan. New York. p. 700-701.
- 15.- MAZZANI, B. 1963. Plantas Oleaginosas. Salvat Editorial. México, D. F. p. 55-97.
- 16.- MARTIN, H.J. 1967. Principles of Field Crop Production.- 2a. Edición. Macmillan. New York. p. 922-924.
- 17.- VAVILOV, I.N. 1959. The Origen, Variation, Immunity andBreding of Cultived Plants. The Ronald Press --Company. p. 48-57.

