

Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE
AJONJOLI (*Sesamum indicum L*) EN TRES LOCALIDADES
DEL ESTADO DE JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ISAAC HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

LAS AGUJAS MPIO. DE ZAPOPAN, JAL. AGOSTO DE 1998.

Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE
AJONJOLI (*Sesamum indicum L*) EN TRES LOCALIDADES
DEL ESTADO DE JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ISAAC HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

LAS AGUJAS MPIO. DE ZAPOPAN, JAL. AGOSTO DE 1998.



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO
COMITE DE TITULACION**

**M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PRESENTE**

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobada la modalidad de titulación: TESIS, con el título.

“COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE AJONJOLI (*Sesamum indicum* L.) EN TRES LOCALIDADES DEL ESTADO DE JALISCO”

El cual fue presentado por:

ISAAC HERNANDEZ VAZQUEZ

Los miembros del Comité de Titulación, designaron como adirector y asesores, respectivamente, a los profesores:

**M.C. FLORENCIO RECENDIZ HURTADO
ING. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
ING. NORBERTO CARRIZALES MEJIA**

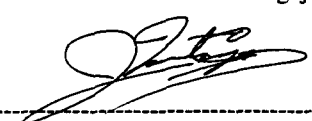
Una vez concluido el trabajo, el Comité de Titulación designó como sinodales a los profesores:

M.C. MOISES MARTIN MORALES RIVERA	PRESIDENTE
ING. JOSE MIGUEL PADILLA GARCIA	SECRETARIO
ING. NORBERTO CARRIZALES MEJIA	VOCAL

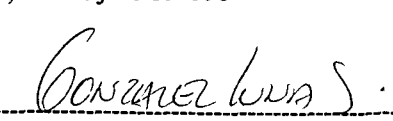
Se hace constar que se han cumplido los requisitos que establece la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en lo que a la titulación se refiere, así como el Reglamento del Comité de Titulación.

**A T E N T A M E N T E
“PIENSA Y TRABAJA”**

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, a 31 de julio de 1998



**M.C. JESUS NETZAHUALCOYOTL
MARTIN DEL CAMPO MORENO
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION**



**M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA
SRIO. DEL COMITE DE TITULACION**

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara en especial a la División de Ciencias Agronómicas por permitirme culminar mi carrera profesional dentro de sus aulas.

A mi director de tesis:

M.C. Florencio Recendiz Hurtado
Por su colaboración y valiosa orientación en la realización de este trabajo

A mis asesores:

Ing. Antonio Sandoval Madrigal
Ing. Norberto Carrizales Mejía
Por sus valiosas observaciones y sugerencias de contenido de cada de las páginas de este trabajo.

A los sinodales:

M.C. Moisés Morales Rivera
Ing. José Miguel Padilla
Ing. Norbeto Carrizales Mejía
Por sus acertadas observaciones y correcciones hechas a este trabajo.

Al Laboratorio de semillas de la División de Ciencias Agronómicas:

Por haberme permitido hacer uso de su equipo y haber formado parte en el inicio este trabajo.

A la Unidad de Ranchos Experimentales de la División de Ciencias Agronómicas y trabajadores de campo.

Javier Arias López
Feliciano Navarro Valadez
Ramón Valadez González
Por las facilidades brindadas y colaboración en actividades de campo.

A todos mis compañeros de Agronomía de la Generación 91-96.

Por su amistad alentadora en el desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios:

Por haberme dado la vida y ser El, testigo de mi misión.

A mis padres:

Ma. Victoria Vázquez Montalvo
Juan Hernández Hernández (†)

Quienes me han dado la dicha de vivir en este mundo lleno de valores espirituales.

A todos mis hermanos:

Que siempre han depositado en mi toda su confianza de mis anhelos que me he propuesto alcanzar.

A mis sobrinos:

Que son mi motivación para seguir con éxito en mis metas.

CONTENIDO

	Pás
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE GRÁFICAS	iv
LISTA DE CUADROS DEL APENDICE	v
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.2 Hipótesis	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Origen del ajonjolí y su introducción a México	4
2.2 Clasificación taxonómica	4
2.3 Descripción botánica	5
2.3.1 Raíz	5
2.3.2 Tallo	5
2.3.3 Hojas	5
2.3.4 Flor	6
2.3.5 Fruto	6
2.3.6 Semilla	6
2.4 Biología	7
2.5 Aspectos bromatológicos	7
2.6 Usos	7
2.7 Factores que influyen en el cultivo	8
2.7.1 Temperatura	9
2.7.2 Fotoperíodo	9
2.7.3 Suelo	9
2.7.4 Humedad	10
2.7.5 Prácticas culturales	10
2.7.5.1 Preparación del terreno	10
2.7.5.2 Densidad de siembra	11
2.7.5.3 Fertilización	12
2.7.5.4 Riegos	12
2.7.5.5 Cosecha	12
2.7.6 Plagas	13
2.7.7 Enfermedades	14

2.8 Interacción genotipo-medio ambiente	15
2.9 Descripción de las zonas de estudio	17
2.9.1 La Barca, Jal.	17
2.9.2 La Huerta, Jal.	18
2.9.3 Zapopan, Jal.	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1 Localización de los experimentos	20
3.2 Materiales genéticos	20
3.3 Materiales físicos	21
3.4 Diseño experimental	21
3.5 Variables medidas y toma de datos	21
3.6 Establecimiento de los experimentos	23
3.7 Cosecha	23
3.8 Análisis estadístico	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	27
4.1 Análisis de varianza de rendimiento de grano, localidad de La Barca, Jal.	28
4.2 Cuadrados medios de las variables agronómicas y su significancia estadística, localidad de La Barca, Jal.	29
4.3 Comparación de medias de todas las variables, localidad de La Barca, Jal.	30
4.4 Análisis de varianza de rendimiento de grano, localidad de La Huerta Jal.	32
4.5 Cuadrados medios de las variables agronómicas y su significancia estadística, localidad de La Huerta, Jal.	34
4.6 Comparación de medias de todas las variables, localidad de La Huerta, Jal.	35
4.7 Análisis de varianza combinado para rendimiento de grano de las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.	37
4.8 Análisis combinado de todas las variables para las dos localidades ...	38
4.9 Comparación de medias de las características agronómicas del análisis de varianza combinado.	43
V. CONCLUSIONES	45
VI. BIBLIOGRAFÍA	46
VII. APENDICE	49

INDICE DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	PÁG.
Cuadro 1.	Contenido nutricional del grano de ajonjolí por cada 100 gramos de alimento crudo (INEGI, 1995).	8
Cuadro 2.	Plagas más comunes del cultivo de ajonjolí y el daño que causan. (Odile, 1983).	13
Cuadro 3.	Modelo de análisis de varianza individual para un diseño de bloques completos al azar	25
Cuadro 4.	Formato para el análisis de varianza combinado para un diseño de bloques completos al azar	26
Cuadro 5.	Análisis individual de varianza para la variable rendimiento de grano, localidad de La Barca, Jal.	28
Cuadro 6.	Cuadrados medios del análisis de varianza de las variables estudiadas, localidad de La Barca, Jal.	30
Cuadro 7.	Comparación de medias de las variables estudiadas, localidad de La Barca, Jal.	32
Cuadro 8.	Análisis individual de varianza para la variable rendimiento de grano, localidad de La Huerta, Jal.	33
Cuadro 9.	Cuadrados medios del análisis de varianza de las variables estudiadas, Localidad de La Huerta, Jal.	35
Cuadro 10.	Comparación de medias de las variables estudiadas, localidad de La Huerta, Jal.	37
Cuadro 11.	Análisis de varianza combinado para rendimiento de grano de los ambientes: La Barca y La Huerta, Jal.	38
Cuadro 12.	Cuadrados medios del análisis de varianza combinado de las variables estudiadas, localidades de La Barca y La Huerta, Jal. .	43
Cuadro 13.	Comparación de medias del análisis combinado de las variables estudiadas, localidades de La Barca y La Huerta, Jal.	44

INDICE DE GRAFICAS

GRÁFICA	CONTENIDO	PAG
Gráfica 1.	Rendimiento de grano en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.	34
Gráfica 2.	Diámetro de tallos de las variedades en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.....	39
Gráfica 3.	Altura de plantas en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal. .	40
Gráfica 4.	Número de cápsulas de cada una de las variedades en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.	41
Gráfica 5.	Tamaño de cápsulas de las variedades en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.	42

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE

- CUADRO 1A. Promedios en (cm) de la altura de plantas de ajonjolí de las localidades: La Barca, La Huerta y Zapopan, Jal. 1996.
- CUADRO 2A. Promedios del diámetro de tallos en (cm) de la planta de ajonjolí de las localidades: La Barca, La Huerta, y Zapopan, Jal. 1996.
- CUADRO 3A. Promedios del número de cápsulas por planta de ajonjolí de las localidades: La Barca, La Huerta y Zapopan, Jal. 1996.
- CUADRO 4A. Tamaño de cápsulas en (cm) de cada una de las variedades, localidades: La Barca, La Huerta y Zapopan, Jal. 1996.
- CUADRO 5A. Promedios en (grs) del rendimiento de grano de las localidades: La Barca y La Huerta, Jal. 1996.

RESUMEN

Como consecuencia de la gran diversidad ambiental y tipos de suelo que comprende el Estado de Jalisco y otras regiones de nuestro país existe la necesidad de establecer cultivos de diferentes oleaginosas para probar diversas variedades que conserven un rendimiento alto de grano en distintos ambientes.

El objetivo del presente trabajo es proporcionar información sobre el comportamiento del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L) sembrado bajo diferentes condiciones climáticas y edáficas del Estado de Jalisco.

El trabajo se llevó a cabo con el establecimiento de tres ensayos del cultivo de ajonjolí en tres ambientes diferentes bajo condiciones de temporal en las localidades de: San José Casas Caídas Municipio de La Barca, Jal., La Concepción Municipio de La Huerta, Jal., y Las Agujas Municipio de Zapopan, Jal., terrenos propiedad de la Universidad de Guadalajara en el ciclo primavera-verano 1996.

De las cuatro variedades evaluadas, tres de ellas fueron traídas de la parte Sur del Estado de Sonora y una más del Estado de Veracruz., de acuerdo a la información de su procedencia las cuatro variedades superan la tonelada en rendimiento de grano en su lugar de origen (Muñoz, et al, 1994).

Los tres ensayos fueron establecidos en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, cada una de ellas con cuatro parcelas conformadas de cuatro surcos de 5 m de largo y 0.75 m de separación entre surco y surco. Para este estudio no se aplicó fertilizante alguno, tampoco se hizo uso de productos, para el control de enfermedades, plagas y malezas, dado que en el inicio de este trabajo se planeo solo observar el comportamiento de la planta de ajonjolí sin suministrarle productos químicos.

Para el análisis estadístico solo se tomaron en cuenta los ensayos de San José Casas Caídas Municipio de La Barca, Jal., y La Concepción Municipio de La Huerta., Jal.

No fue posible incluir en el análisis estadístico el ensayo establecido en Las Agujas Municipio de Zapopan, Jal., debido a que la fecha de siembra influyó para que se presentara un retraso en el desarrollo normal de la planta, siendo afectada por bajas temperaturas, escasa humedad entre otros en el periodo de floración, obteniéndose una nula producción de grano.

Se evaluó el rendimiento de grano de cada una de las variedades, así como algunos de sus componentes de rendimiento: diámetro de tallo, altura de planta, número de cápsulas y tamaño de cápsulas.

Según los resultados obtenidos de rendimiento de grano se observó que la localidad de La Barca, Jal., fue el mejor ambiente, el promedio general de las variedades fue de 632.135 kg/ha., superando la producción media de La Huerta, Jal., que fue de 404.613 kg/ha.

La mejor variedad en rendimiento de grano en el ambiente de La Barca, Jal. fue la variedad Veracruz con 750 kg/ha. En La Huerta, Jal., la variedad Río Mayo 93 con 423 kg/ha.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo del ajonjolí *Sesamum indicum L.* es practicado desde Medio Siglo Antes de Cristo, es originario de Etiopía (África) de donde fue distribuido posteriormente a países del Medio Oriente. En México y demás países de América Latina fue introducido a la llegada de los Españoles.

Las plantas oleaginosas constituyen una fuente muy importante para la producción e industrialización de aceites vegetales, comestibles e industriales y sus derivados. El ajonjolí es un cultivo que en décadas pasadas ocupó un lugar importante en la agricultura tradicional de México y de otros países, debido principalmente a su valor como fuente de extracción de aceite de buena calidad y para la elaboración de diversos productos alimenticios de satisfacción humana.

En la actualidad se siembra para satisfacer algunas demandas de industrialización y en algunos casos se practica como cultivo de autoconsumo de algunas zonas de nuestro país (Sonora, Sinaloa, Guerrero, Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Jalisco) y otras con menor superficie destinada a este cultivo.

En nuestros días se ha reducido drásticamente el área destinada a este cultivo a nivel mundial. México para el año de 1981 contaba con una superficie de 161,000 hectáreas sembradas de este cultivo, con un rendimiento medio de 415 kg/ha y una producción de 67,000 toneladas.

En 1995 solo se sembraron 36,682 hectáreas a nivel nacional, con un rendimiento promedio de 575 kilogramos por hectárea y una producción de 21,081 toneladas. (INEGI, 1996).

El Estado de Jalisco, como caso particular en el cual se encuentran las zonas objetivo de nuestro estudio, contó con solo 487 ha sembradas en 1995 con una producción total de grano de 409 toneladas y un rendimiento medio de 840 kg/ha.

El ajonjolí es una de las plantas que requiere de condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo, es tolerante a diversos tipos de suelo, no así a temperaturas extremas, plagas tempranas y a excesos de humedad.

Los rendimientos medios a nivel mundial son demasiado bajos apenas de 250 kg/ha y a nivel nacional de 580 kg/ha

Es de esperar que los rendimientos de esta oleaginosa se incrementen a la vez que se utilicen variedades con antecedentes de altos rendimientos y lo más importante, la consideración de las condiciones agroclimáticas de las zonas sometidas a producción. Una de las ventajas de este cultivo es su baja exigencia de aplicación de fertilizante.

En nuestro país existen zonas de amplia superficie aptas para este cultivo, ricas en materia orgánica y elementos nutricionales que suplen la aplicación de productos químicos.

1.1 Objetivos

- a) Determinar cuales variedades son mejores en rendimiento de grano por ha. en las localidades de La Barca, La Huerta y Zapopan, Jal.
- b) Analizar algunos componentes que intervienen en el rendimiento de grano del ajonjolí.
- c) Generar información sobre el cultivo del ajonjolí para tener un mayor conocimiento del mismo.

1.2 Hipótesis

Através del establecimiento de ensayos de rendimiento con diferentes variedades de ajonjolí, en distintas localidades del Estado de Jalisco, se espera que cuando menos una variedad resulte ser mejor en todas o en cada una de las localidades.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen del ajonjolí y su introducción a México

Sánchez en 1992, mencionó, en la teoría de Vavilov, "El Origen de las Especies" el ajonjolí tuvo su origen en Etiopía y señaló como centros secundarios de origen a regiones o países enclavados en Asia Central, Asia Menor, India, Japón y China, así mismo observó en escritos antiguos que el aceite de ajonjolí fue el único usado por los babilonios en el año 480 antes de Cristo.

En la actualidad, el ajonjolí se cultiva en varios países de Asia, África y Europa. A México fue introducido posterior al descubrimiento de América, para ser cultivado en regiones cálidas húmedas con temperaturas altas.

2.2 Clasificación taxonómica

Según Mazzani (1962), citado por Díaz (1981), la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino	----	Vegetal
División	----	Tracheophyta
Sub-división	----	Pteropsidae
Clase	----	Angiospermae
Sub-clase	----	Dicotyledoneae
Orden	----	Tubiflorae
Familia	----	Pedaliaceae
Género	----	<i>Sesamum</i>
Especie	----	<i>Indicum</i> (Orientale)
Sub-especie	----	<i>Bicarpellatum</i>
Sub-especie	----	<i>Tetracarpellatum</i>

2.3 Descripción botánica

La descripción botánica fue tomada del libro, "Producción de Oleaginosas y Textiles," Robles (1985) y "Cultivos Oleaginosos," Sánchez (1992). La planta de ajonjolí *Sesamum indicum* L. botánicamente se constituye por estructuras que la hacen bastante diferente a otro tipo de plantas oleaginosas; además entre sí, las variedades se diferencian por el tipo de tallo, hoja y color de las semillas.

A continuación se describen las características generales de las partes que constituyen a la planta de ajonjolí:

2.3.1 Raíz

El sistema radicular es bien desarrollado y fibroso. Esta formado por una raíz principal pivotante con una numerosa ramificación por lo general de anclaje superficial.

2.3.2 Tallo

El tallo es completamente cilíndrico a todo lo largo del mismo. En algunas variedades la parte inferior es obtusamente cuadrangular o irregular en diferentes formas. Según la variedad, puede ser simple o ramificado, de consistencia fibrosa y de alturas de 1.0 a 2.0 metros.

2.3.3 Hojas

Son opuestas y alternas. Las hojas inferiores comúnmente son de forma acorazonada y partidas, las superiores lanceadas y enteras. Al aproximarse al período de la madurez de las plantas, las hojas que primero caen son las hojas de la parte inferior, dejando una cicatriz pronunciada, arriba de la cual se localizan las cápsulas.

2.3.4 Flor

Las flores son gamopétalas, por formar los pétalos una estructura tubular, siendo los pétalos un número de cinco. En la parte superior de la flor, estos pétalos se presentan en forma bilabiada y están colocados de tal manera, que cierran completamente la flor y en esta forma se impide la entrada de polen por insectos o por el viento. Las corolas de las flores son de color blanco, ligeramente rosado o violeta. La flor adquiere forma de campana, de 2 a 4 centímetros de largo. Se forman en las axilas de las hojas, en número de dos a tres, según la variedad. Técnicamente no hay polinización entomófila ni anemófila; en caso de existir el porcentaje es muy bajo.

2.3.5 Fruto

El fruto es una cápsula con forma bien definida que lo hace diferente a otras especies. Botánicamente se describe como una cápsula erecta, oblonga y su longitud varia de acuerdo con las variedades comerciales, su diámetro también tiene diferentes dimensiones. Sin embargo, en general se puede decir que los frutos o cápsulas se clasifican en tres grandes grupos: Cápsulas cortas, intermedias y largas, en la mayoría de las variedades son frutos dehiscentes.

2.3.6 Semilla

La semilla es pequeña (2 a 4 mm de largo) tiene forma ovoidea, ligeramente achatadas en el extremo superior. Existen variedades que se diferencian por el color de su semilla y las hay de color blanco, blanco sucio, rubio, café y semillas de color completamente negro.

2.4 Biología

La planta de ajonjolí se considera típicamente autógama. No obstante, su porcentaje de cruzamiento natural puede ser diferente, según el germoplasma de donde se derivan las variedades, también tienen gran influencia las condiciones ecológicas.

Las anteras de los estambres tienen dehiscencia longitudinal y fácilmente sale el polen sobre todo de las dos anteras superiores siendo depositado inmediatamente sobre el estigma, en esta forma se realiza la autofecundación y la obtención de una cantidad normal de semillas.

La dehiscencia de las anteras se produce con mayor intensidad durante la madrugada de las primeras horas de la mañana, después de que se realiza la polinización, en la tarde caen flores, quedando el ovario y el estilo al descubierto, realizada previamente la fecundación.

2.5. Aspectos bromatológicos

La semilla de ajonjolí contiene un alto porcentaje de proteínas, que conjuntado en un análisis bromatológico de todas sus propiedades nos demuestra su alta calidad alimenticia, como se observa en el cuadro 1. (INEGI, 1995).

2.6 Usos

El ajonjolí por sus propiedades que posee tiene una gran diversidad de usos, pudiéndose utilizar la semilla en forma directa o después de ser sometida a un proceso de industrialización.

Cuadro 1. Contenido nutricional del grano de ajonjolí por cada 100 gramos de alimento crudo (INEGI, 1995).

Porción comestible 100%	Humedad 39%	Fibra 6.3 gr
Proteínas 22.4 mg	Calcio 727.0 mg	Hierro 9.5mg
Acido ascorbico 0.0 mg	Tiamina 1.2 mg	Retinol 6.0mg
Rivoflavina 0.2 mg	Niacina 5.0 mg	Energía 558.0 kc

Dentro del uso industrial, uno de los principales es la extracción de aceite, el cual se emplea en los hogares para la preparación de un sin número de alimentos.

La parte residual de la extracción del aceite es utilizada en la alimentación del ganado, aves de corral, y otros animales, la cual contiene más del 40% de proteína.

Otros usos que tiene son en la preparación de dulces, galletas y confitería en general. El aceite también es utilizado en la elaboración de margarinas e ingredientes para la industria farmacéutica, en la elaboración de cosméticos y jabones, por su alta estabilidad en la elaboración de pinturas.

2.7 Factores que influyen en el cultivo

El cultivo del ajonjolí requiere de condiciones ecológicas y edáficas favorables para tener un buen desarrollo y que le permitan mantenerse libre de enfermedades del sistema radicular, tallo y follaje, lo cual será reflejado en la obtención de altos o bajos rendimientos de grano.

2.7.1 Temperatura

A temperaturas menores de 21°C la semilla del ajonjolí no germina y las hojas de planta mueren con temperaturas cercanas al punto de congelación (Moran, 1971). La temperatura óptima para el desarrollo del cultivo de ajonjolí oscila entre 25°C y 30°C y como temperaturas extremas de 10°C a 40°C, fuera de estos límites la planta no tendrá una buena adaptación y producción de grano debido al bajo número de cápsulas provocado por la esterilidad del polen y caída prematura de las flores (Robles, 1985) y (Sánchez, 1992).

2.7.2 Fotoperíodo

La mayoría de las variedades el inicio de la floración y plena floración, ocurre eventualmente entre 20 y 24 horas de fotoperíodo, además el número de flores, cápsulas y la producción de semilla aumenta cuando el fotoperíodo es alargado 6 a 20 horas (Kinman, 1957; citado por Alvarez, 1968). Existen variedades con respuesta a fotoperíodo corto, neutro o indeterminado y variedades con respuesta a fotoperíodo largo, siendo las especies que requieren de mayor fotoperíodo las que se localizan a mayor latitud Norte o latitud Sur (Robles, 1985).

Sánchez (1992), describió al cultivo de ajonjolí como una planta de días cortos, con diez horas diarias de luz, suficientes para florecer en un periodo de 42 a 45 días, a la vez que existen variedades que se han adaptado a varios periodos de luz. Sin embargo en su crecimiento y producción frecuentemente se presentan variaciones por el régimen de lluvias y temperaturas.

2.7.3 Suelo

El cultivo de ajonjolí puede crecer y dar producto en cualquier clase de terreno, con excepción de suelos pantanosos y para obtener altos rendimientos es preferible utilizar suelos de consistencia media, profundos y ricos en materias

orgánicas (Vega, 1979). Se ha comprobado que cultivado en suelos franco-arenosos con buen drenaje se favorece el desarrollo de un sistema radicular abundante, que asegura una eficiente absorción de agua y sales minerales (Sánchez, 1992).

2.7.4 Humedad

CIANO (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste, 1982) señala que el ajonjolí es tolerante a la sequía y apto para ser difundido en zonas áridas o semiáridas, en épocas de escasa precipitación. Sin embargo, las necesidades de agua de lluvia varían según el clima y tipo de suelo. Por su parte (Robles, 1985) y (Sánchez, 1992) coinciden al mencionar que el cultivo de ajonjolí cuando se siembra de temporal requiere de una precipitación mínima de 400 mm y como máxima de 500 a 800 mm bien distribuidos durante su ciclo vegetativo.

2.7.5. Prácticas culturales

La semilla del cultivo de ajonjolí esta clasificada como una de las más pequeñas comparada con las de otras oleaginosas, de ahí que requiera de una buena preparación de suelo para su germinación, así como un manejo acertado de otras actividades que conlleven a obtener exitosos resultados.

A continuación se mencionan las principales actividades requeridas por el cultivo de ajonjolí:

2.7.5.1 Preparación del terreno

García (1971), citado por Vega (1979), realizó experimentos con cultivos de oleaginosas en el Estado de Jalisco y recomienda dar un rastreo con el objeto de borrar bordos y surcos del cultivo anterior, barbechar profundo, realizar de uno a dos pasos de rastra y hacer una nivelación para evitar encharcamientos. Robles (1985) sugiere realizar todas las labores requeridas por el cultivo, hasta obtener un terreno

lo suficiente mullido, para que las plantulas tengan un eficiente desarrollo en su sistema radicular, buena aireación y aprovechamiento de los nutrientes del suelo.

CIANO (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste, 1990) y Sánchez, (1992), coinciden en señalar que el cultivo de ajonjolí requiere suelos de textura ligera por lo que se ocupa de realizar un barbecho, pulverizar el suelo y nivelar el terreno para favorecer una mejor distribución de la semilla, aprovechamiento del agua de lluvia así como evitar la pudrición de la raíz que trae como consecuencia bajas en el rendimiento del cultivo.

2.7.5.2 Densidad de siembra

Robles (1985), citó que agronómicamente se conoce como densidad de siembra, el número de plantas que deben establecerse por unidad de superficie. En el caso del ajonjolí, debido a que existen variedades de un solo tallo sin ramas, variedades de un tallo con dos ramas y variedades con mayor o menor índice de ramificación, el número de plantas para cada una de las variedades según su fenotipo no se ha determinado con cierta exactitud, sin embargo, en forma muy general, se ha recomendado que para variedades de un tallo sin ramas, la distancia entre las plantas sea de 5 a 10 cm, para variedades de un tallo y dos ramas alrededor de 10 cm, y para variedades muy ramificadas mas de 10 cm.

CIANO (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste, 1985), recomienda 700 grs. si se cuenta con sembradora donde se puede graduar la semilla que tire, o de 2 a 2.4 kg. por ha. cuando se dispone de sembradoras que depositan la semilla en combinación con otros materiales que facilitan la uniformidad de semillas por metro lineal, antes de realizar esta actividad se requiere de preparar la semilla con 50% de arena fina o aserrín y otro 50% de semilla, se mezcla procurando que el poder de germinación sea del 80 al 90%, con esto se permite dejar plantas a 5 o 10 cm de separación al momento del aclareo.

2.7.5.3 Fertilización

Para obtener rendimientos satisfactorios en el cultivo de ajonjolí es preferible aplicar 75 kg/ha de nitrógeno y 40 kg/ha de fósforo, ocupando para esta dosis 160 kg de urea más 85 kg de superfosfato triple o 130 kg de urea más 85 kg de fosfato de amonio SARH (1988). Se ha encontrado respuesta positiva del cultivo de ajonjolí a la fertilización. En suelos arenosos, la aplicación de fertilizantes nitrogenados puede justificarse en dosis altas y en regiones de suelos con características apropiadas para el cultivo de ajonjolí se recomienda aplicar de 30 a 60 kg/ha de nitrógeno y de 30 a 40 kg/ha de fósforo (Sánchez, 1992).

Covarrubias y Ochoa (1978 citados por Díaz 1981), realizaron investigaciones sobre fertilización del ajonjolí en la región de Tierra Caliente Guerrero. Los resultados indican que la respuesta al nitrógeno, fósforo y potasio, varió conforme al tipo de suelo y a la precipitación registrada através de los años.

2.7.5.4 Riegos

El número y frecuencia de los riegos será de acuerdo con las condiciones ecológicas y edáficas de las regiones. En los riegos de auxilio se recomienda que sean ligeros con láminas de 8 cm para evitar las pudriciones radiculares que puedan ser desastrosas en el ajonjolí, ya que la mayoría de las variedades presenta susceptibilidad a los fitopatógenos causantes de estas pudriciones (Robles, 1985). En variedades de ajonjolí con ciclos vegetativos de más o menos 100 días a la madurez, en los distritos de riego, como promedio se calcula de 400 a 500 mm de lámina total durante todo el ciclo vegetativo. (CIAB, 1971).

2.7.5.5 Cosecha

Sánchez (1992), para la cosecha se debe efectuar primeramente el corte, cuando las hojas de las plantas presentan un color amarillento. El corte se hace a

mano o con máquina segadora, las gavillas se apilan en forma cónica, de 30 o 40 cm de diámetro en su parte superior. La trilla y limpieza de la semilla se realiza a los 15 días después del corte, esta puede hacerse a mano o con trilladora mecánica. La limpieza de las semillas se hace por medio de cribas con perforaciones circulares de 0.84 mm de diámetro o manualmente venteando la semilla.

2.7.6 Plagas

Existe un número amplio de plagas que afectan a la planta de ajonjolí, sin embargo solo algunas de ellas son más frecuentes, dependiendo de la zona y las condiciones ambientales. Los daños son diversos según de la plaga de que se trate y el estado de desarrollo del cultivo. Las plagas más comunes en el cultivo de ajonjolí se observan en el cuadro siguiente.

Cuadro 2. Plagas más comunes del cultivo de ajonjolí y el daño que causan. (Odile, 1983).

Nombre Técnico	Nombre Científico	Daño
Chinche verde	<i>Nezara viridula</i>	Succión de sabia
Adulto de la gallina ciega	<i>Phyllophaga longipilosa</i> *	Pétalos, polen
Chapulín	<i>Melanoplus sp</i>	Follaje
Doradilla	<i>Diabrotica balteata</i>	Follaje
Gusano elotero	<i>Heliothis zea</i>	Cápsulas
Gusano trozador	<i>Agrotis ipsilon</i>	Tallo (plántula)
Gusano soldado	<i>Spodoptera oxigua</i>	Follaje
Pulgón	<i>Mysus persicae</i>	Sabia

* Mayates de junio

2.7.7 Enfermedades

Las enfermedades más comunes que se presentan en el cultivo del ajonjolí causadas por diferentes patógenos son: pudrición de la base del tallo, ahogamiento o Damping off y defoliación de las plantas.

La pudrición de la base del tallo causada por la bacteria *Macrophomina phaseoli*, se presenta en suelos de textura arcillosa los cuales tienden a retener la humedad en porcentajes elevados por períodos prolongados, la característica de esta enfermedad se observa en la base del tallo de un color oscuro y la planta se desprende con facilidad (Rodríguez, 1972).

El ahogamiento o Damping off se presenta en las etapas de preemergencia o postemergencia, se observa un estrangulamiento de tallo al nivel del suelo con la característica de un color café a rojizo oscuro. El daño aparece por el sombreado mismo de las plantas y humedad excesiva. Los hongos: *Phythyum debarynum*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* y *Phytophthora ssp*, son los causantes de esta enfermedad cuando en el suelo existen las condiciones favorables para su desarrollo (Robles, 1985).

La defoliación de las plantas es la enfermedad que más pérdidas puede causar cuando se presenta en las primeras etapas del cultivo, causada por la bacteria *Alternaria sp*. La presencia de este hongo se inicia en las hojas inferiores de la planta con pequeños puntos de color rojizo los cuales se extienden adquiriendo un color café oscuro hasta ocupar toda la superficie de la hoja iniciándose así la caída de las mismas (Rodríguez, 1972).

2.8 Interacción genotipo-medio ambiente

Camacho (1968), citado por Ibarra (1981), menciona que cuando la contribución ambiental representa una proporción considerable del valor genotípico, el efecto de la selección se reduce y el progreso del mejoramiento resulta lento; bajo esta circunstancia individuos que exhiben características promisorias en determinado ambiente pueden resultar inadecuados en un ambiente diferente.

Palomo, *et al* (1974), menciona que la mayoría de los genotipos se comportan en forma diferente cuando se desarrollan en ambientes diferentes. Este fenómeno ha sido observado en muchos organismos, por lo que ignorar su existencia podría conducir a inferencias erróneas.

Juárez (1977), citado por Ibarra (1981), indica que la manifestación de los efectos genotípicos de las plantas, dependen en gran parte del medio ambiente que les rodea; la presencia de interacción de entre estos dos factores generalmente dificultan el logro y la medida de los avances genéticos en la selección y prueba de materiales sobre una extensa variedad ecológica.

El conjunto hereditario de una planta constituye en el espacio y en el tiempo "un medio ambiente" dentro del cual se ha de manifestar con más o menos intensidad y más tarde o más temprano la acción particular de uno cualquiera de los genes. Además el organismo como un todo, reacciona y se desarrolla de acuerdo al efecto de los factores externos tengan sobre un potencial hereditario (Brauer, 1987).

Márquez (1985), define a la interacción genotipo medio ambiente, como fenómeno universal, que sucede en donde quiera que los genotipos tengan que crecer y desarrollarse en una serie de condiciones ambientales diversas en tiempo y espacio.

Robles (1986), cita que el rendimiento y/o la calidad de los productos vegetales, están condicionados por la interacción del medio ambiente con el genotipo correspondiente a cada variedad. Existen factores que influyen en la máxima o en la mínima expresión de la producción, sea estimada por unidad de superficie o por planta.

Cruz (1989), citado por Ceballos (1996), denomina como interacción genotipo-ambiente, al comportamiento diferencial de un grupo de genotipos en diversos ambientes (entendiendo por ambiente al complejo climático, edáfico y tecnológico que actúa sobre el genotipo). Al estudiar el comportamiento de un conjunto de genotipos en diversos ambientes, existen algunos que se adaptan mejor a más ambientes que el resto, así como otros que presentan gran adaptación a ambientes específicos.

Cruz (1992), citado por Ocegueda (1995), comenta que los genotipos usualmente difieren en su constitución genética y pueden ser afectados en forma diferente por los factores ambientales (altitud, temperatura, fotoperíodo, etc.) y tecnológicos (densidad de siembra, métodos de riego, fertilización) lo cual puede dificultar la selección del mejor genotipo. Este fenómeno reconocido desde principios del siglo se conoce como interacción genotipo-ambiente y es de gran importancia en la selección de variedades

Layrisse, *et al* (1994), expuso su trabajo de interacción genotipo – ambiente en el cultivo de ajonjolí, su objetivo fue conocer la variación de ciertas características de grano de 19 variedades y 4 testigos en dos ambientes. En su análisis combinado encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos y entre localidades en la mayoría de sus variables estudiadas, con lo cual obtuvo altamente significativa la interacción genotipo x ambiente.

2.9 Descripción de las zonas de estudio

2.9.1 La Barca, Jal.

La descripción de la zona de La Barca, Jal. según (Parra, 1985) es la siguiente:

Localización Geográfica. El poblado de san José Casas Caídas, Municipio de la Barca Jalisco, se encuentra ubicado: a una Latitud Norte de 20°16', con una Longitud Oeste de 102°34' y una Altitud de 1536 msnm.

Límites Geográficos. El municipio de La Barca, Jal. limita al Norte con los municipios de: Ocotlan, Atotonilco el Alto y Ayotlán, al Sur con el Estado de Michoacán, al Este con Ayotlán y al Oeste con Jamay y el Lago de Chapala.

Clima. El clima del municipio de acuerdo a su clasificación es semiseco y semicálido, con régimen de lluvias en los meses de Junio a Octubre que representan el 87% del total anual.

Temperatura. Los días más calurosos se presentan en Mayo y Junio, con temperaturas medias de 22.1°C y 22°C respectivamente y la dirección de los vientos es variable.

Precipitación. La precipitación media anual es de 863 mm. La lluvia máxima promedio en 24 horas es de 39.0 mm, sin embargo se han presentado máximas de 71.6 mm y 70 mm, en los meses de Julio y Agosto respectivamente.

Suelos. Son suelos de color negro que pertenecen a los vertisoles pelícos (VP) de textura arcillosa (3A) pesada, cuyas características de cohesión y plasticidad dificultan su manejo agrícola.

2.9.2 La Huerta, Jal.

La descripción de la zona de La Huerta, Jal. según (Saavedra, 1985) es la siguiente:

Localización Geográfica. El Municipio de la Huerta, Jal. esta ubicado entre las coordenadas, 19°30'57" Latitud Norte y entre los meridianos 104°30'48" con una altura de 350 msnm.

Limites Geográficos. El municipio de La Huerta, Jal. limita al Norte con los municipios de: Villa Purificación y Tomatlán, al Sur con Cihuatlán, al Este con Casimiro Castillo y Cuautitlan y al Oeste con el litoral del Pacifico.

Clima. El clima esta clasificado como AW2 (W)i ((AW2)= Subhúmedo cálido, (W) porcentaje de lluvia menor de 5, (i) Isotermal, oscilación menor de 5°C.

Temperatura. Las temperaturas máxima y mínima, en promedio anual son de 32.8°C y 17.6°C respectivamente.

Precipitación. La precipitación máxima es de 1391.0 mm, precipitación media 1105.5 mm y la precipitación mínima de 742.5 mm.

Suelos. El suelo de acuerdo a la clasificación es del tipo Feozem Háplico, clase textural media en 30cm superficiales del suelo, origen de rocas clase ígneas, tipo extrusiva árida (grano fino) con riolita y obsidiana.

2.9.3 Zapopan, Jal.

La descripción de la zona de zapopan, Jal. según (Rodríguez, 1983) es la siguiente:

Localización Geográfica. El municipio de Zapopan, se encuentra ubicado en las coordenadas, 20°45' de Latitud Norte y entre los meridianos 103°30' y 103°31' de Longitud Oeste.

Limites Geográficos. El municipio de Zapopan colinda con un total de 8 municipios que son: al Norte con San Cristóbal de la Barranca y Tequila, al Este con Ixtlahuacan del Río y Guadalajara, al Sur con Tlajomulco, al Sureste con Tala, al Oeste con Arenal y al Noroeste con Amatitán.

Clima. El clima en el municipio de Zapopan de acuerdo a la clasificación es semiseco y semicálido, con régimen de lluvias de Junio a Octubre, el cual representa el 89% de total anual.

Temperatura. Las temperaturas máximas que se observan durante el verano son de 36°C y las mínimas en invierno con 11°C, obteniéndose una media anual de 23.5°C.

Suelo. El suelo de la región es de tipo regosol eurico con textura media a 30cm de profundidad, presenta en su constitución pequeñas bandas de lapilli, arenas cenizas de carácter poroso.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de los experimentos

El presente trabajo se realizó en el ciclo primavera-verano (96-96), en los campos experimentales pertenecientes al Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara situados en La Barca, La Huerta y Zapopan, Jalisco.

3.2 Materiales genéticos

Para el estudio se utilizaron cuatro variedades de ajonjolí (*Sesamum indicum* L), tres proporcionadas por el CIANO (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste) y una más proporcionada por la empresa de Guadalajara, Jal. "Ajonjolí La Concepción".

La información de la descripción de las variedades Turinoca y Veracruz no fue proporcionada por la dependencia y empresa que las aportaron para este estudio, únicamente se describen las variedades Río Yaqui 93 y Río Mayo 93.

Variedad Río Yaqui 93. Se obtuvo a partir de selección individual, es de ciclo vegetativo intermedio, florea a los 52 días, su madurez fisiológica es a los 105 días, su altura de planta es de 149 cm, tramo de fructificación 79 cm, su peso específico es de 59.6 kg/Hl, su peso de 1000 semillas en gr es de 2.8.

Variedad Río Mayo 93. Se obtuvo a partir de una cruce simple, es de ciclo semiprecoz, florea a los 50 días, su madurez fisiológica es a los 100 días, su altura de planta es de 140 cm, tramo de fructificación 75 cm, su peso específico es de 60.5 kg/Hl, su peso de 1000 semillas en gr es de 3.0.

3.3 Materiales físicos

Para la realización de este trabajo se utilizó el mismo material físico en todas las localidades y se enumeran a continuación:

- 1.- Bolsas de papel
- 2.- Marcadores
- 3.- Balanza granataria.
- 4.- Cinta métrica
- 5.- Estacas de madera
- 6.- Mecate
- 7.- Azadones
- 8.- Palas

3.4 Diseño experimental

Se empleo el diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones, y cuatro tratamientos en tres localidades. Cada unidad experimental estuvo formada por cuatro surcos de 5 m de largo a 0.75 m. entre surcos. Como parcela útil se consideraron solo 4 m. de los dos surcos centrales de cada parcela con una área de 6 m². para cada tratamiento.

3.5 Variables medidas y toma de datos

La metodología para la toma de datos de las variables medidas así como la determinación del tamaño de muestra, se explican a continuación:

- a) Diámetro de tallo. En todas las plantas se midió en el cuarto entrenudo para lo cual se hizo uso de un vernier.

- b) Altura de planta. Se midió de la base del tallo a la punta de la rama principal con una tira de madera graduada en cms.
- c) Número de cápsulas. El conteo de las cápsulas se hizo de forma total de todas las plantas tomadas como muestra de cada variedad.
- d) Tamaño de cápsulas. Se midieron 10 de cada planta, para un total de 100 en cada variedad y en cada repetición, tomando como tamaño la longitud de cada cápsula. El promedio se obtuvo de la división de todos los datos entre 10.
- e) Rendimiento de grano. Se obtuvo del total de plantas cosechadas por unidad experimental, tomando como peso definitivo el peso de campo corregido por humedad.

El tamaño de muestra para estimar la media de la población se determinó mediante la fórmula sugerida por Johnson (1990):

$$n = \left(\frac{zS}{E} \right)^2$$

Donde:

n = tamaño de muestra.

z = grado de confianza (95 %).

S = desviación estándar de la muestra.

E = factor de error (5).

3.6. Establecimiento de los experimentos

Los tres ensayos se establecieron (en el mes de Julio) en fechas diferentes: La Barca el día 3, La Huerta el día 29 y Zapopan, Jal. el día 20.

Para las tres localidades se hizo la misma preparación del terreno: un barbecho a 35 cm de profundidad con un arado de discos y se dieron 2 pasos de rastra para proporcionar una cama de suelo más mullido a las semillas, posteriormente se realizó el surcado a una distancia de 0.75 m entre surcos.

Una vez surcado el terreno se procedió a trazar el diseño con sus correspondientes delimitaciones, la siembra se realizó "a chorrillo" sobre el lomo del surco a una profundidad de 3 cm para lo cual se emplearon 5 gr de semilla para sembrar 4 surcos de 5 mts de largo, correspondiente a cada parcela.

Como actividades posteriores se realizó una escarda en todos los ensayos y se mantuvieron libres de malezas con deshierbes manuales, en cuanto aplicación de productos químicos no se hizo de ningún tipo.

3.7 Cosecha

La cosecha se realizó con el siguiente procedimiento:

1. Una vez detectado el mayor porcentaje de maduración de las cápsulas con el amarillamiento de las mismas, se procedió a realizar el corte de las plantas de la parcela útil.
2. Se agruparon en forma cónica todas las plantas de cada parcela útil sujetadas con un mecate para evitar que fueran derribadas por el viento. Las plantas se dejaron en el campo expuestas al sol por un período determinado para su maduración o secado total de todas las cápsulas.

3. Quince días después del corte se hizo la trilla o extracción de las semillas colocando las plantas en posición invertida sobre un plástico; se sacudieron y golpearon para sacar las semillas de las cápsulas.

4. El grano cosechado se venteó y arneo para separar las semillas de todas las impurezas.

5. Por último se peso el grano de cada variedad y se determino el rendimiento por ha de las variedades en sus diferentes parcelas, corrigiendo el peso de campo por humedad, homegenizando a 15%, mediante la siguiente fórmula:

$$PCCH = \frac{100-H}{85}$$

Donde:

PCCH = Peso de campo corregido por humedad

H = Humedad de la variedad

3.8 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el modelo correspondiente al diseño de Bloques Completos al Azar como se muestra a continuación:

$$X_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

μ = media general.

τ_i = efecto del i - ésimo tratamiento.

β_j = efecto del j - ésimo bloque.

ε_{ij} = error aleatorio.

$i = 1, 2, 3, \dots$, tratamientos.

$j = 1, 2, 3, \dots$, repeticiones.

Cuadro 3. Modelo de análisis de varianza individual para un diseño de bloques completos al azar.

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
BLOQUES	(r - 1)	S C B	C M B	C M B / s^2
TRAT.	(t - 1)	S C T	C M T	C M T / s^2
ERR. EXP.	(r - 1) (t - 1)	S C	C M E = s^2	
TOTAL	rt - 1			

En el análisis de varianza combinado se utilizó el modelo correspondiente a una serie de experimentos con igual número de bloques, cuyo modelo es el siguiente:

$$y_{ijk} = \mu + \pi_i + \beta_{ij} + \tau\kappa + (\pi\tau) + ik + e_{ijk}$$

Donde:

μ = efecto común de todas las observaciones.

π_i = efecto de la localidad i .

β_{ij} = efecto del bloque j dentro de la localidad i .

$\tau\kappa$ = efecto del tratamiento κ .

$(\pi\tau)$ = efecto de la interacción entre el tratamiento κ y la localidad i .

y_{ijk} = valor de la característica en estudio observado en la localidad i , en el bloque j y con el tratamiento κ .

e_{ijk} = error de la observación sobre la unidad experimental (ijk) .

Cuadro 4. Formato para el análisis de varianza combinado para un diseño de bloques completos al azar.

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
LOCALIDADES	$q-1$	SCL	CML	CML/CMTxL
BLOQ (LOC)	$\sum_i ri - q$	SCBDL	CMBDL	
TRATAMIENTOS	$t-1$	SCT	CMT	CMT/CMLxL
INTERACCIÓN	$(t-1)(q-1)$	SCTXL	CMTxL	CMTxL/s ²
ERROR	$(\sum_i ri - q)(t-1)$	SCE	SCM=s ²	
TOTAL	$t \sum_i ri - 1$			

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados y la discusión se presentan de la siguiente forma:

- a) Información general de plagas y enfermedades.
- b) Análisis de varianza individual por localidad de todas las variables consideradas (en el presente trabajo).
- c) Análisis de varianza combinado de las variables estudiadas de los ambientes, La Barca y La Huerta Jalisco.

De las tres localidades el ensayo establecido en Zapopan, no fue analizado debido a que no se obtuvo producción de grano. El experimento fue afectado por bajas temperaturas, escasa precipitación y fecha de siembra entre otros.

En el caso de plagas, en las tres localidades se presentó el daño causado por el adulto de la gallina ciega, (*Phyllophaga longispilosa*) conocidos como mayates de junio (Cuadro 2) los cuales se alimentan de los pétalos y polen. Su efecto no fue de consideración en la expresión de los rendimientos y desarrollo normal de las variedades, debido a que el cultivo de ajonjolí es planta autógama que se autofecunda antes que la flor abra sus pétalos y el insecto con regularidad se presenta cuando la flor tiene por completo sus órganos reproductores al descubierto.

En cuanto a enfermedades se observó defoliación de plantas en las localidades de La Barca y Zapopan causada por la bacteria *Alternaria sp*, siendo más notable en la localidad de La Barca en la última fase del ciclo del cultivo, lo cual podría haber influido en el rendimiento de grano, debido a que las cápsulas de la parte superior de la planta no alcanzaron una completa maduración del grano.

4.1 Análisis de varianza de rendimiento de grano, localidad de La Barca, Jal.

En el Cuadro 5 se muestra el análisis de varianza para rendimiento de grano del ensayo establecido en La Barca, Jal. en el cual se aprecian diferencias altamente significativas para tratamientos; esto indica que los tratamientos son diferentes en rendimiento de grano y puede ser atribuido a las características genéticas y agronómicas de cada variedad .

En cuanto a repeticiones no hubo diferencia significativa, y nos indica que se trató de un suelo homogéneo en cuanto a sus características físicas y químicas. El coeficiente de variación fue de 12.49% el cual es aceptable considerando que su manejo agronómico se hizo bajo condiciones de temporal.

Cuadro 5. Análisis individual de varianza para la variable rendimiento de grano, localidad de La Barca, Jal.

F V	G L	S C	C M	F C	F T	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	72457.25	24152.41	10.76 **	3.86	6.99
Repeticiones	3	1758.00	586.00	0.26 NS	3.86	6.99
Error Exp.	9	20219.25	2246.59			
Total	15	94434.50				

C.V. 12.49%

DMS (0.05 %) 129.37

\bar{X} 632.123

La prueba de medias de todas las variables se verán en el apartado 4.3

4.2 Cuadrados medios de las variables agronómicas y su significancia estadística, localidad de La Barca, Jal.

En el Cuadro 6 se presentan los cuadrados medios y la significancia estadística del análisis de varianza para todas las variables en estudio.

Se observa que en la variable diámetro de tallo existen diferencias altamente significativas en la fuente de variación tratamientos.

Con respecto a la variable altura de plantas se detectan diferencias altamente significativas entre tratamientos lo cual indica que hubo variedades que sobresalieron en altura, que podría atribuirse a que algunas de ellas se vieron favorecidas en su fisiología por las condiciones ambientales que prevalecieron en la zona del ensayo durante el ciclo del cultivo.

En el número de cápsulas se presentaron diferencias significativas para tratamientos, diferencias que podrían deberse al número de entrenudos por tallo y a la presencia de plantas con tallos ramificados.

En cuanto al tamaño de cápsulas, se observan diferencias altamente significativas entre tratamientos, esto nos indica que hubo variedades que sobresalieron en mayor longitud de cápsulas, entre ellas la variedad Río Mayo 93 y Río Yaqui 93 con 3.1 y 3.5 cm respectivamente.

Como se puede observar para todas las variables en la fuente de variación repeticiones no hubo diferencias significativas, lo cual nos indica que es un suelo homogéneo.

Los coeficientes de variación para cada variable se observan en la parte inferior del cuadro, los cuales nos indican que el experimento tuvo un manejo

agronómico aceptable a excepción de la variable número de cápsulas en la que quizás hizo falta un mayor número de plantas muestreadas.

Cuadro 6. Cuadrados medios del análisis de varianza de las variables estudiadas localidad de La Barca, Jal.

Fuentes De Variación	Diámetro De Tallo (cm)	Altura De Planta (cm)	Número De Cápsulas	Tamaño De Cáp. (cm)	Rendimiento De Grano (kg)
Tratamientos	5.87 **	936.50 **	944.02 *	0.78 **	24152.42 **
Repeticiones	1.25 NS	89.17 NS	73.39 NS	0.17 NS	586.00 NS
Error Exp.	0.97	105.55	234.05	0.074	2246.59
C.V.	7.68%	6.12%	26.12%	9.17%	12.49%
DMS (0.05 %)	2.42	28.04	41.76	0.745	129.37
\bar{X}	1.16	168.0	58.57	2.98	632.125

4.3 Comparación de medias de todas las variables, localidad de La Barca, Jal.

En el Cuadro 7 se presenta la comparación de medias, empleando la Diferencia Mínima Significativa (DMS) al 0.05 de significancia.

Se puede apreciar que existen diferencias significativas entre las medias de rendimiento de grano en donde las variedades Veracruz y Río Yaqui 93 resultaron ser estadísticamente iguales con el mayor rendimiento de grano y diferentes a las variedades Río Mayo 93 y Turinoca que tuvieron el menor rendimiento siendo iguales entre ellas.

En la variable diámetro de tallo se formaron dos grupos en los cuales las variedades Turinoca y Río Mayo 93 mostraron el mayor diámetro que las hizo iguales entre ellas pero diferentes estadísticamente de las variedades Río Yaqui 93 y Veracruz las cuales presentaron el menor diámetro de tallo siendo estadísticamente iguales.

Para la variable altura de planta se formaron dos grupos en donde resultaron ser estadísticamente iguales con la mayor altura las variedades Río Mayo 93 y Turinoca y diferentes a las variedades Río Yaqui 93 y Veracruz que tuvieron menor altura con 158 y 162 cm respectivamente las cuales se consideran estadísticamente iguales entre ellas.

Con respecto a la variable número de cápsulas se derivaron dos grupos en donde la variedad Veracruz fue estadísticamente diferente de las otras tres, teniendo esta el mayor número de cápsulas (81) Cuadro 7. El segundo grupo lo forman las otras tres variedades que son estadísticamente iguales entre ellas.

En cuanto al tamaño de cápsulas se constituyeron tres grupos en los cuales la variedad Río Mayo 93 presentó el mayor tamaño de cápsulas (3.5 cms.) siendo diferentes estadísticamente a las demás variedades. Las variedades Turinoca y Río Yaqui 93 fueron estadísticamente iguales pero diferentes a la primera y a la última variedad (Turinoca).

Como se puede ver en el Cuadro 7 de comparación de medias, las variedades que presentaron mayor rendimiento de grano coinciden en ser estadísticamente iguales en todas las variables a excepción del número de cápsulas, por lo que se puede decir que las características de ambas variedades, se comportan de una manera similar redundando de la misma forma en el rendimiento de grano.

Cuadro 7. Comparación de medias de las variables estudiadas, localidad de La Barca, Jal.

Variables	Varietades	Comparación de medias
Rendimiento de grano	1	450.425 A
	2	442.800 A
	4	313.725 B
	3	310.575 B
Diámetro de tallo	3	12.800 A
	4	12.425 A
	2	10.925 B
	1	10.250 B
Altura de planta	4	183.500 A
	3	177.750 A
	2	158.250 B
	1	151.500 B
Número de cápsulas	1	81.425 A
	2	53.700 B
	3	50.125 B
	4	49.050 B
Tamaño de cápsulas	4	3.500 A
	2	3.050 B
	1	2.925 B
	3	2.425 C

Tratamientos con la misma letra se consideran iguales

En variedades los números indican cada una de ellas

1.- V. Veracruz 3.- V. Turinoca

2.- V. R. Yaqui 93 4.- V. R. Mayo 93

4.4 Análisis de varianza de rendimiento de grano, localidad La Huerta, Jal.

En el cuadro 8 se presenta el análisis de varianza para rendimiento de grano de la localidad de La Huerta, en el cual se puede observar que no hubo diferencia significativa entre variedades al 0.05 de probabilidad, lo cual nos indica que las variedades son estadísticamente iguales para la variable rendimiento de grano.

Con respecto a las repeticiones no se encontró diferencia significativa lo cual da a entender que el suelo es homogéneo en todos sus componentes, en la

Con respecto a las repeticiones no se encontró diferencia significativa lo cual da a entender que el suelo es homogéneo en todos sus componentes, en la superficie que ocupó el ensayo y quizás no se hubiese necesitado de poner repeticiones sino únicamente observaciones.

El coeficiente de variación fue de 37.19% el cual puede considerarse fuera de lo normal, tal incremento podría deberse a las condiciones climáticas que prevalecieron en esta localidad tales como: altas temperaturas, exceso de humedad y presencia de ciclones que provocaron la caída de plantas durante el desarrollo y fructificación del cultivo, condiciones agroclimáticas que estuvieron fuera de control en el manejo agronómico y que afectaron al cultivo en forma directa.

Cuadro 8. Análisis individual de varianza para la variable rendimiento de grano, localidad de La Huerta, Jal.

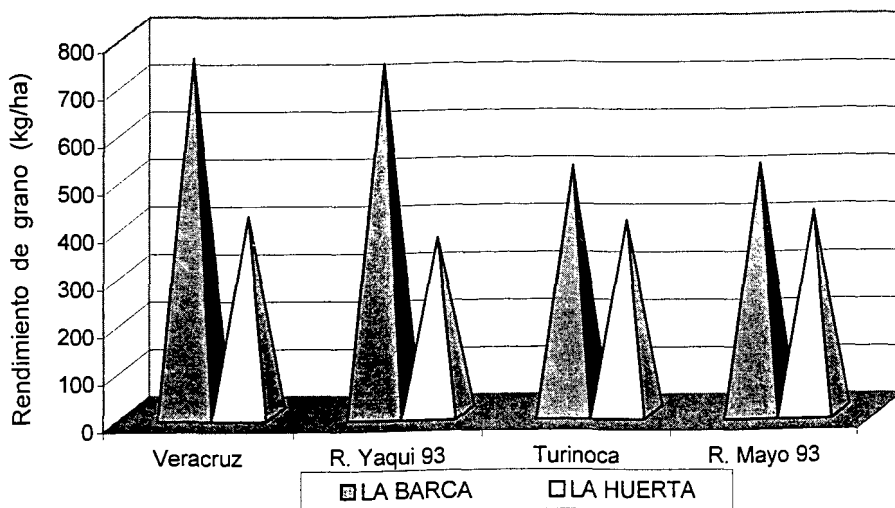
FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	2493.500	831.167	0.102 NS	3.86	6.99
Repeticiones	3	16800.626	5600.208	0.687 NS	3.86	6.99
Error Exp.	9	73391.063	8154.563			
Total	15	92685.188				

C.V. 37.19 %

DMS (0.05) 246.47

\bar{X} 404.613

En la Gráfica 1 se observan los rendimientos de grano de La Barca y La Huerta, Jal. en la cual se aprecian las diferencias de rendimiento de las variedades por localidad.



Gráfica 1. Rendimiento de grano en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.

4.5 Cuadrados medios de las variables agronómicas y su significancia estadística, localidad de La Huerta, Jal.

En el Cuadro 9 se presentan los cuadrados medios y la significancia estadística de las variables en estudio para el ensayo de La Huerta., Jal.

Se aprecian diferencias significativas en las variables altura de planta y tamaño de cápsulas. Mientras que en la variable número de cápsulas se presentaron diferencias altamente significativas en tratamientos, lo cual podría deberse a las características fenotípicas de cada variedad.

En cuanto a la fuente de variación repeticiones, se puede observar que existe diferencia significativa para las variables altura de planta, y diámetro de tallo, todas las demás variables no presentaron diferencias significativas, por lo que se puede decir que las características del suelo fueron homogéneas en el ensayo.

La causa de que no exista diferencia significativa en las variables diámetro de tallo y rendimiento de grano podría ser debido a que las condiciones ambientales en esta zona no favorecieron para que cada uno de los genotipos desarrollaran al máximo sus características agronómicas.

Como se puede observar en los coeficientes de variación el mejor fue de 6.0 % que corresponde a la variable altura de planta, mientras que para el rendimiento no ocurrió así, quizás por que cuando se tomó las medidas de las otras variables, los fenotipos ya se habían desarrollado completamente, cosa que no ocurrió con el coeficiente de la variable rendimiento.

Cuadro 9. Cuadrados medios del análisis de varianza de las variables estudiadas, localidad de La Huerta, Jal.

Fuentes De Variación	Diámetro De Tallo (cm)	Altura De Planta (cm)	Numero De Cáp.	Tamaño De Cáp. (cm)	Rendimiento De Grano (kg)
Tratamientos	6.12NS	519.17*	244857.83**	0.62*	831.17 NS
Repeticiones	10.39*	520.33*	8262.16 NS	0.07NS	560.21NS
Error Exp.	2.072	78.389	14016.723	0.115	8154.560
C.V.	14.86%	6.00%	18.52%	11.86%	37.19%
DMS (0.05 %)	3.93	24.17	323.14	0.93	246.47
\bar{X}	0.97	147.5	63.8	2.86	404.613

4.6 Comparación de medias de todas las variables, localidad de La Huerta, Jal.

En el Cuadro 10 se observa la comparación de medias de las variables en estudio a excepción del rendimiento de grano dado que para esta variable no hubo diferencias significativas.

En la variable diámetro de tallo se formaron dos grupos en donde se aprecia que las variedades Turinoca y Río Mayo 93 son estadísticamente iguales pero diferentes de las demás. El segundo grupo está formado a partir de la variedad Río Mayo 93 y por las variedades restantes considerandose estadísticamente iguales entre ellas.

En cuanto a altura de planta; se formaron dos grupos en donde resultaron ser estadísticamente iguales las variedades Veracruz y Río Mayo 93 las cuales presentaron también mayor rendimiento de grano; las variedades Turinoca y Río Yaqui 93 también fueron estadísticamente iguales a la variedad Río Mayo 93 pero diferentes a la variedad Veracruz que tuvo una mayor altura con un promedio de 162 cm.

En el caso de la variable número de cápsulas se formaron tres grupos en donde la variedad Turinoca fue diferente a todas con el número más alto de cápsulas. Las variedades Río Yaqui 93 y Río Mayo 93 fueron estadísticamente iguales pero diferentes a la variedad Turinoca, mientras que la variedad Veracruz fue diferente de todas con el menor número de cápsulas. Quizás esto pueda deberse al número de plantas con tallos ramificados que se cuantificaron en el muestreo.

Con respecto a la variable tamaño cápsulas se formaron dos grupos en los cuales se aprecia que la variedad Río Mayo 93 encabezó el mayor tamaño y fue estadísticamente diferente a las demás variedades las cuales resultaron ser estadísticamente iguales entre ellas pero con un menor tamaño de cápsulas.

Cuadro 10. Comparación de medias de las variables estudiadas, localidad de La Huerta, Jal.

Variabes	Variedades	Comparación de medias
Diámetro de tallo	3	11.50 A
	4	9.35 AB
	2	9.17 B
	1	8.73 B
Altura de planta	1	162.250 A
	4	150.500 AB
	3	140.250 B
	2	137.000 B
Número de cápsulas	3	93.85 A
	2	67.17 B
	4	61.15 B
	1	33.52 C
Tamaño de cápsulas	4	3.450 A
	3	2.725 B
	2	2.675 B
	1	2.600 B

Tratamientos con la misma letra se consideran iguales

En variedades los números indican cada una de ellas

- 1.- V. Veracruz 3.- V. Turinoca
2.- V. Río Yaqui 93 4.- V. Río Mayo 93

4.7 Análisis de varianza combinado para rendimiento de grano de las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.

En el análisis de varianza combinado se muestran diferencias altamente significativas para localidades (cuadro 11) lo cual indica que las zonas en donde se establecieron los ensayos son diferentes en cuanto a condiciones ambientales y de suelo.

Para variedades no se presentó diferencia significativa en cuanto al rendimiento, debido a que la diferencia entre las medias de las localidades no fueron grandes en rendimiento. Esto nos sugeriría que cualquier variedad para cualquier

localidad sería buena, pero los análisis individuales nos indican que no. Quizás esto se deba al coeficiente de variación tan alto para la localidad de La Huerta, Jal. que quizás al momento de detectar la variación en el análisis combinado.

El coeficiente de variación no es muy aceptable ya que su valor de 23.22%, es grande y nos cuestiona acerca del control de las condiciones que se realizaron los ensayos.

Cuadro 11. Análisis de varianza combinado para rendimiento de grano de los ambientes: La Barca y La Huerta, Jal.

F V	G L	S C	C M	F C	F T	
					.05	.01
Localidades	1	149659.00	149659.00	10.092 **	4.41	8.28
Rep, (Loc)	6	18632.75	3105.46			
Variedades	3	30814.00	10271.33	0.692 NS	3.16	5.09
Interacción	3	44490.75	14830.25	2.840 NS	3.16	5.09
Error Exp.	18	93994.75	5221.93			
Total	31	337591.25				

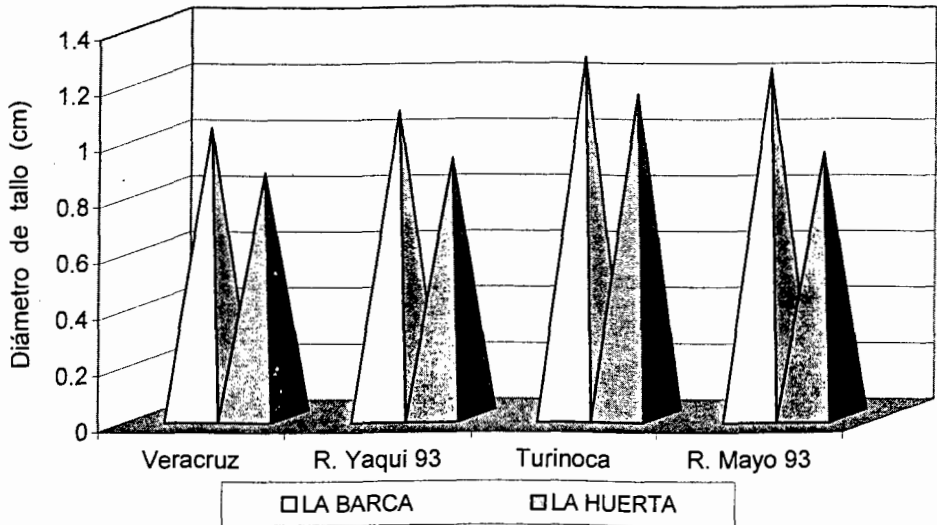
C.V. 23.22%

DMS (0.05 %) 161.47

4.8 Análisis combinado de todas las variables para las dos localidades

En el Cuadro 12 se presentan los cuadrados medios y su significancia estadística del análisis de varianza efectuado para todas las características agronómicas en estudio de las dos localidades.

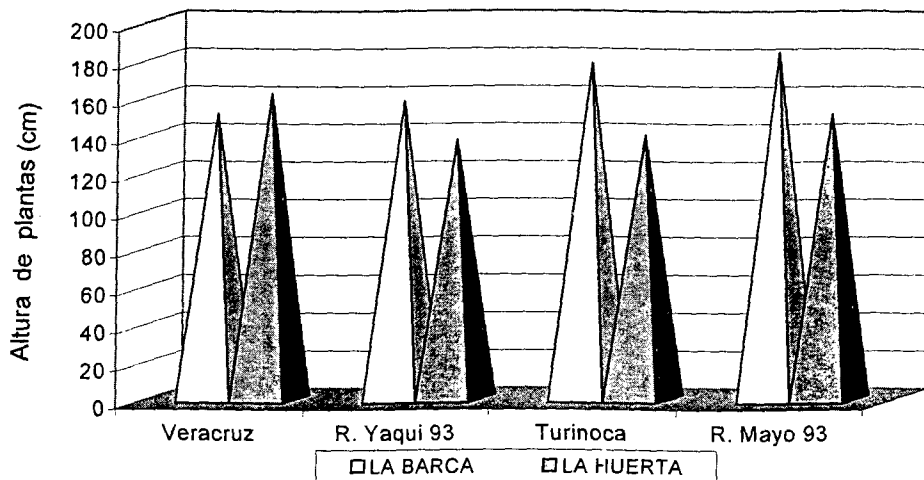
Se observa que para la variable diámetro de tallo en las localidades y tratamientos existen diferencias altamente significativas, no así para localidades por tratamientos, por lo que se deduce que en uno de los ambientes el cultivo se vio más favorecido en el desarrollo de esta variable en cada una de las variedades, debido quizás a las condiciones de suelo y medio ambiente de cada localidad. En la Gráfica 2 se observan de manera numérica tales diferencias.



Gráfica 2. Diámetro de tallos de las variedades en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.

Con lo que respecta a la variable altura de planta no se presentaron diferencias estadísticas en las fuentes de variación localidades y tratamientos, por el contrario como se observa para localidades x tratamiento existen diferencias altamente significativas, por lo que se advierte que los dos ambientes no fueron iguales para las variedades en referencia la altura de planta, a la vez que la media general de mayor altura se obtuvo en el ambiente de La Barca de 168.25 cm, mientras que para La Huerta fue de 147.5 cm.

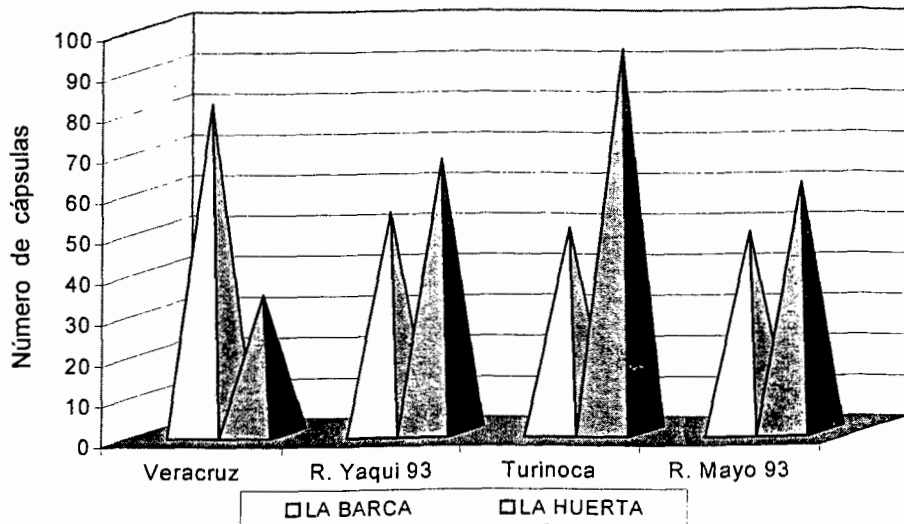
Las diferencias por localidades de altura de plantas de las variedades se observan en la Gráfica 3.



Gráfica 3. Altura de plantas en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.

En las fuentes de variación localidades y tratamientos de la variable número de cápsulas no se detectaron diferencias significativas, no así para localidades por tratamiento en donde se aprecian diferencias altamente significativas. Lo que sugiere que no es lo mismo cualquier ambiente para las variedades en lo que respecta al número de cápsulas, es decir que el ambiente de La Huerta es más favorable para obtener un número mayor de cápsulas dado que su media general es de 63.89 cápsulas mientras que para La Barca es de 58.57 cápsulas.

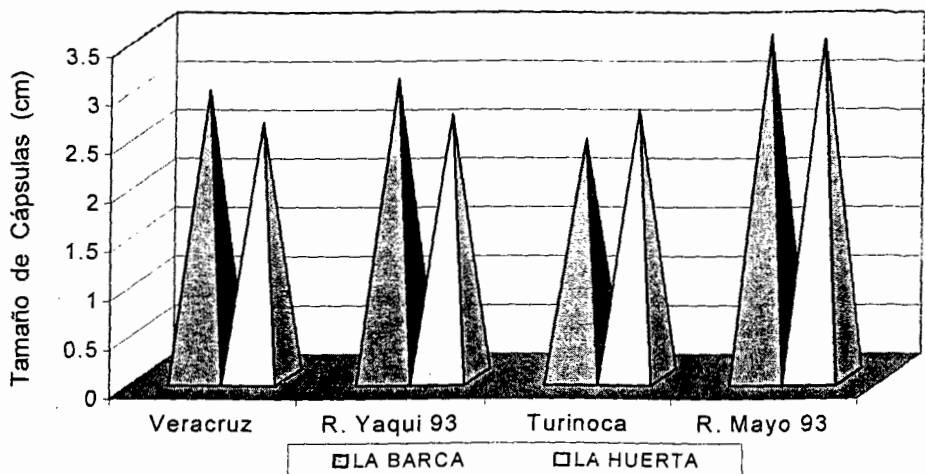
En la Gráfica 4 se observan las variedades que presentaron el mayor número de cápsulas en cada una de las localidades.



Gráfica 4. Número de cápsulas de cada una de las variedades en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.

Como se puede observar en la variable tamaño de cápsulas se presentaron diferencias significativas en tratamientos y en localidades por tratamientos. Para localidades no hubo significancia. Esto nos indica que los tratamientos se comportaron diferente entre localidades, que existe interacción entre localidades por tratamientos para las variables tamaño de cápsulas, dado que la media general de La Barca fue de 2.99 cm mientras que de La Huerta de 2.61 cm sugiriendonos que para dicha variable es mejor el ambiente de La Barca.

En la Gráfica 5 se observan los tamaños de cápsulas de cada una de las variedades de las dos localidades.



Gráfica 5. Tamaño de cápsulas de las variedades en las localidades de La Barca y La Huerta, Jal.

Como se puede apreciar los coeficientes de variación de todas las variables se consideran aceptables dadas las condiciones en que se llevaron a cabo los ensayos, siendo de 6.08% el más bajo y el más alto de 22.46% que correspondieron a las variables altura de plantas y número de cápsulas.

Cuadro 12. Cuadrados medios del análisis de varianza combinado de las variables estudiadas, localidades de La Barca y La Huerta, Jal.

Fuentes De Variación	Diámetro De Tallo (cm)	Altura De Planta (cm)	Número De Cápsulas	Tamaño De Cápsulas (cm)
Localidades	28.13**	3280.50NS	73345.00NS	0.23NS
Tratamientos	10.82**	507.58NS	72482.34NS	1.37*
Trat x Localidades	1.05NS	948.08**	196309.67**	0.28*
Error	1.45	91.97	17641.66	0.06
C.V.	11.28%	6.08%	22.46%	8.68%
DMS (0.05)	2.69	21.43	296.78	0.56
\bar{X}	1.07	157.63	59.13	2.89

4.9 Comparación de medias de las características agronómicas del análisis de varianza combinado.

En el Cuadro 13 se presenta la comparación de medias de las características agronómicas del análisis combinado empleando la Diferencia Mínima Significativa (DMS) al .05% de significancia, en el cual se excluyen a las variables: diferencia estadística en tal análisis para los diferentes altura de planta, número de cápsulas y rendimiento de grano que no presentaron casos.

En los valores de diámetro de tallo se formaron dos grupos en donde se aprecia que la variedad Turinoca es igual que la variedad Río Mayo 93 pero diferente de las demás. Así mismo las variedades Río Yaqui 93 y Veracruz son iguales a la variedad Río Mayo 93 y diferentes de la variedad Turinoca.

Como se puede observar para la variable tamaño de cápsulas se formaron dos grupos en los cuales la variedad Río Mayo 93 fue diferente a todas con el mayor

tamaño de cápsulas (3.5) de tal forma que las demás variedades son iguales estadísticamente diferentes de la variedad Río Mayo 93.

Cuadro 13. Comparación de medias del análisis combinado de las variables estudiadas, localidades de La Barca y La Huerta, Jal.

Variables	Variedades	Comparación de medias
Diámetro de tallo	3	12.15 A
	4	10.96 A B
	2	10.05 B
	1	9.49 B
Tamaño de cápsulas	4	3.48 A
	2	2.86 B
	1	2.63 B
	3	2.57 B

Tratamientos con la misma letra se consideran iguales

En variedades los números indican a cada una de ellas

1.- V. Veracruz 3.- V. Turinoca

2.- V. Río Yanqui 93 4.- V. Río Mayo 93

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados al inicio de este trabajo y con los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Con el empleo del análisis de varianza individual se determinó que las variedades Veracruz y Rio Yaqui 93 fueron las más rendidoras en la localidad de La Barca con 750 y 733 kg/ha. En tanto que para la localidad de La Huerta no hubo diferencias estadísticas entre ellas.

2. En el análisis combinado para las dos localidades no se detectaron diferencias significativas en rendimiento de grano.

3. El número de cápsulas fue la componente de rendimiento que probablemente influyó más en el rendimiento de grano en la localidad de La Barca, mientras que para la localidad de La Huerta fue el tamaño de cápsulas.

4. Las componentes de rendimiento en ambas localidades mostraron disparidad por lo que se sugiere realizar estudios más profundos de la influencia de cada una de ellas en rendimiento de grano del cultivo de ajonjolí.

5. Se concluye que los factores temperatura, humedad del suelo y fecha de siembra fueron determinantes en el desarrollo y fructificación del cultivo de ajonjolí en la localidad de Zapopan.

6. La práctica del cultivo de ajonjolí bajo condiciones de temporal con cero aplicación de fertilizantes y establecido subsecuente a cultivos fertilizados permite obtener rendimientos satisfactorios.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, S. E. S. 1968. Determinación de la Época Óptima de Siembra con Ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) para Apodaca, Nvo. León. Tesis de agronomía. ITESM.
- Brauer, H. O. 1987. Fitogenética Aplicada, Editorial LIMUSA. México. cuarta reimpresión. pp. 66-67.
- Ceballos, R. E. A. 1996. Estimación de Parámetros de Estabilidad en 25 Híbridos de maíz bajo tres ambientes en Jalisco. Tesis profesional de agronomía. Universidad de Guadalajara. pp. 6-7.
- CIAB 1971. Principales cultivos de invierno en la zona de Apatzingán. Campo Agrícola Experimental de Atunetz, Mich. INIA-SAG. Circular 36. p. 34.
- CIANO 1985. Guía para producir ajonjolí de temporal en la región de Alamos, Sonora Campo Experimental Valle del Mayo. INIA-SARH. Folleto 5. p. 12.
- CIANO 1982. Guía para cultivar ajonjolí en el Valle de Mexicali. Campo Experimental Valle de Mexicali. INIA-SARH. Folleto 3. p. 12.
- CIANO 1990. Guía para producir ajonjolí de temporal en el Sur de Sonora. Campo Experimental Valle del Mayo. INIA-SARH. Folleto 11. p. 12.
- Díaz, M. P. 1981. Respuesta del ajonjolí (*Sesamum indicum* L) a cinco factores de la producción bajo condiciones de temporal, en la región de Tierra Caliente Gro. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara.
- INEGI 1996. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. pp. 264-265.

- INEGI – CONAL 1995. Comisión Nacional de la Alimentación. Boletín del Sector Alimentario. No. 128. p. 76.
- Ibarra, P. F. J. 1981. Estudio de la Interacción Genotipo-Medio Ambiente Parámetros de Estabilidad en Frijol, en el Trópico Húmedo de México. Tesis profesional de agronomía. Universidad de Guadalajara. pp. 4-7.
- Johnson, T. R. 1990. Estadística Elemental. Ed. Iberoamérica. Méx. p. 589.
- Layrisse, D. A., Mazzani, D. E., Monteverde, P. E. 1994. Interacción Genotipo Medio Ambiente en características del grano de ajonjolí (*Sesamum indicum* L). En la colección venezolana de Germoplasma. Memorias del II Congreso Latinoamericano de Genética y XV Congreso de Fitogenética. Monterrey, N. L. p. 158.
- Márquez, S. F. 1985. Genotecnia Vegetal, Métodos, Teoría y Resultados, AGT Editor, 1ª Edición., México.
- Ocegeda, E. S. 1995. Interacción Genotipo-Ambiente de 40 Híbridos Experimentales de Maíz (*Zea mays* L.) Tesis profesional de agronomía. Universidad de Guadalajara. pp. 27-34.
- Odile, G. R. M. 1983. Guía de insectos Nocivos para la Agricultura en México. Instituto de Biología. UNAM. p. 94.
- Parra, S. B. 1985. Investigación de los sistemas de producción agrícola en el Municipio de La Barca Jal. Tesis profesional de agronomía. Universidad de Guadalajara Jal., pp. 8-50.

- Robles, S. R. 1985. Producción de Oleaginosas y Textiles. Tercera edición actualizada. Ed. LIMUSA México. pp. 15-35.
- Robles, S. R. 1986. Genética Elemental y Fitomejoramiento Práctico. Ed. LIMUSA. México.
- Rodríguez, S. H. 1972. Enfermedades parasitarias de los cultivos Agrícolas en México. Depto. Fitopatología. INIA. SAG. México. pp. 27-31.
- Rodríguez, Z. J. Z. 1983. Descripción de los Sistemas de Producción de Bovinos en el Mpio. de Zapopan, Jal. Tesis profesional de agronomía. Universidad de Guadalajara.
- SARH. 1988. Guía para producir ajonjolí en el Sur de Sonora. Campo Experimental Valle del Yaquí. INIFAP-CIFAP-SON. Folleto 19. p. 16.
- Saavedra, P. J. A. 1985. Erosión en tierras abiertas al cultivo en La Concepción, Mpio. de La Huerta, Jal. Tesis profesional de agronomía. Universidad de Guadalajara. pp. 19-21.
- Sánchez, P. A. 1992. Cultivos Oleaginosos. Manuales para educación agropecuaria, SEP. Editorial Trillas. pp. 23-30.
- Palomo, G. A., Molina, G. J. y Ortiz, C. J. 1974. Interacción Genotipo Medio Ambiente en Algodonero (*G. hirsutum* L) Para La Comarca Lagunera. Rama de Genética. Colegio de Postgraduados, Chapingo., México.
- Vega, S. J. J. 1979. Ensayo Comparativo de Rendimiento de 15 variedades de Ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en Tomatlán, Jal. Tesis profesional de agronomía. Universidad de Guadalajara.

CUADRO 1A. PROMEDIOS (CM) DE ALTURA DE LAS PLANTAS DE AJONJOLÍ DE LAS LOCALIDADES: LA BARCA, LA HUERTA Y ZAPOPAN, JAL. 1996.

VARIETADES	L O C A L I D A D E S											
	LA BARCA				LA HUERTA				ZAPOPAN			
	REPETICIONES				REPETICIONES				REPETICIONES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
VERACRUZ	143	149	155	160	145	169	170	165	79	89	85	82
R. YAQUI 93	159	162	146	167	118	147	150	146	84	84	95	93
TURINOCA	192	162	185	172	131	150	143	135	84	91	92	99
R. MAYO 93	197	176	177	188	157	158	146	155	107	96	115	89

CUADRO 2A. PROMEDIOS DEL DIÁMETRO DE TALLOS EN (CM) DE LA PLANTA DE AJONJOLÍ DE LAS LOCALIDADES: LA BARCA, LA HUERTA Y ZAPOPAN, JAL. 1996.

VARIETADES	L O C A L I D A D E S											
	LA BARCA				LA HUERTA				ZAPOPAN			
	REPETICIONES				REPETICIONES				REPETICIONES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
VERACRUZ	1.1	1.0	1.0	1.1	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	0.9	0.8
R. YAQUI 93	1.1	1.1	1.1	1.2	0.6	0.9	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1
TURINOCA	1.5	1.1	1.3	1.3	1.0	1.3	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3
R. MAYO 93	1.3	1.2	1.2	1.3	0.7	1.2	1.0	0.9	1.4	1.3	1.2	1.1

CUADRO 3A. PROMEDIOS DEL NÚMERO DE CÁPSULAS POR PLANTA DE AJONJOLÍ DE LAS LOCALIDADES: LA BARCA, LA HUERTA Y ZAPOPAN, JAL. 1996.

VARIETADES	L O C A L I D A D E S											
	LA BARCA				LA HUERTA				ZAPOPAN			
	REPETICIONES				REPETICIONES				REPETICIONES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
VERACRUZ	59	78	80	104	26	30	41	38	6	5	0	1
R. YAQUI 93	69	48	31	63	46	67	73	84	11	2	9	10
TURINOCA	62	48	57	38	79	84	114	99	5	3	7	5
R. MAYO 93	59	48	41	50	56	80	58	51	7	21	26	2

CUADRO 4A. TAMAÑO EN (CM) DE CÁPSULAS DE CADA UNA DE LAS VARIETADES DE LAS LOCALIDADES: LA BARCA, LA HUERTA Y ZAPOPAN, JAL. 1996.

VARIETADES	L O C A L I D A D E S											
	LA BARCA				LA HUERTA				ZAPOPAN			
	REPETICIONES				REPETICIONES				REPETICIONES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
VERACRUZ	2.9	3.7	2.7	2.6	3.3	2.4	2.3	2.4	2.1	2.0	0	1.9
R. YAQUI 93	3.1	3.3	3.0	2.8	2.4	3.3	2.5	2.5	3.1	2.9	1.8	3.0
TURINOCA	2.2	2.4	2.6	2.5	2.8	2.8	2.7	2.6	2.3	2.5	2.4	2.8
R. MAYO 93	3.7	3.7	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.6	3.0	3.3	2.9	2.7

CUADRO 5A. PROMEDIOS EN (GRS) DEL RENDIMIENTO DE LAS LOCALIDADES LA BARCA Y LA HUERTA, JAL. 1996.

VARIETADES	L O C A L I D A D E S							
	LA BARCA				LA HUERTA			
	REPETICIONES				REPETICIONES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
VERACRUZ	432.20	413.00	434.00	522.50	206.40	332.50	120.20	341.20
R. YAQUI 3	483.00	489.00	360.00	439.20	160.30	220.60	237.40	268.9
TURINOCA	320.00	298.00	303.30	321.00	168.80	316.40	368.00	128.40
R. MAYO 3	283.00	331.50	354.90	285.50	249.10	253.9	38.40	184.10

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIA
 BIBLIOTECA CENTRAL