

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE AJONJOLI
(Sesamun, Indicum) Y CUATRO NIVELES CRECIENTES
DE NITROGENO EN EL SUR DEL
DEPARTAMENTO DE RETALHULEU



T.E.S.I.S

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

P.O.R.

LUIS ALBERTO BARRERA DEL CID

Al conferirsele el título de:

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de:

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, MARZO DE 1981

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Biblioteca Central

01
T(581)
C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
RECTOR

Dr. Leonel Carrillo Reeves

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO.

Vocal Primero
Vocal Segundo
Vocal Tercero
Vocal Cuarto
Vocal Quinto

Dr. Antonio Sandoval Sagastume

Ing. Agr. Carlos Orlando Arjona
Ing. Agr. Salvador Castillo
Ing. Agr. Rudv A. Villatoro
P.A. Efraín Medina
Prof. Edgar Franco Rivera.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

DECANO.

Examinador:
Examinador:
Examinador:
Secretario:

Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Dr. Antonio Sandoval S.
Ing. Agr. Luis Feline Almengor V.
Ing. Agr. Nehemías Monterroso S.
Ing. Agr. Leonel Coronado C.

Retalhuleu, marzo 1, 1981.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador.

En cumplimiento con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, expongo a vuestro criterio el trabajo de Tesis Intitulado:

"EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE AJONJOLI (Sesamum Indicum) Y CUATRO NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU".

Esperando que el presente trabajo merezca vuestra aprobación.

Atentamente,

M.E.P.U.  BARRERA DEL CID

Guatemala, Marzo de 1981

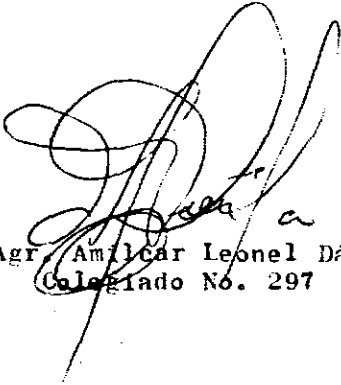
Señor Decano de la Facultad
de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable señor Decano:

Por medio de la presente me permito manifestarle, que he culminado con la asesoría que me fuera encomendada, para el trabajo de tesis intitulada "EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE AJONJOLI (*Sesamum Indicum* L) CON CUATRO NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DE RSTALHULEU", el cual fuera preparado por el Universitario LUIS ALBERTO BARRERA DEL CID, a fin de presentarlo a la Honorable Junta Directiva previo a su graduación profesional.

Considero, que dicho trabajo investigativo reúne las condiciones para ser aceptada de acuerdo a los requerimientos de nuestra casa de estudios, al mismo tiempo será de beneficio positivo para la agricultura en general.

Con toda consideración y aprecio, me suscribo como su atento servidor.



ing. Agr. Amílcar Leonel Dávila M.
Colegiado No. 297

Retalhuleu, Marzo de 1981

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval S.
Ciudad Universitaria

Señor Decano:

Tengo el honor de dirigirme a usted, para hacer de su conocimiento que, atendiendo la designación que me hiciera la facultad de Agronomía, he procedido a revisar el trabajo de tesis intitulado "EVALUACION DE CUATRO VARIEDADES DE AJONJOLI (*Sesamum Indicum* L) CON CUATRO NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU", el cual presenta el universitario LUIS ALBERTO BARRERA DEL CID, como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Al considerar que dicho trabajo, reúne todos los requisitos para su aprobación, por este medio me complace comunicar a la Honorable Junta Directiva de la Facultad para los efectos consiguientes.

Sin otro particular, reitero al señor Decano, las muestras de toda mi consideración.



Ing Agr. Francisco Turcios B.
Colegiado No. 379

AGRADECIMIENTO

A MI ASESOR

Ing. Agr. Francisco Turcios.

Por sus sugerencias y recomendaciones que hicieron posible el presente estudio.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A. Mis Padres

Juan G. Barrera Barillas
Angelina del Cid de Barrera.

A. Mis Hermanos:

Rome, Tere, Lety, Mercy, Juan José, Carlos
Enrique y Miguel Angel.

A. Mi Abuela.

Petrona Vda. de Barrera

A. Mi Esposa

Ana Luisa Cordón de Barrera

A. Mis Hijos.

Ana Lilian y Luis Alberto.

A. Mis Suegros.

Arturo Cordón Flores
Luz Porras de Cordón.

Al Señor

Patrocinio Turcios

A.

Mis familiares y amigos en general.

DEDICO ESTA TESIS

A. Retalhuleu.

A. La Facultad de Agronomía

A. Mis compañeros de trabajo de la Región IV, DIGESA.

En especial A.

Adilia I. Martínez R., Amanda G. Cabrera, Rafael E. González, Ings. Agrs. Salvador Morales, Alfredo Trejo y Amilcar Dávila.

RESUMEN

Actualmente en la zona en estudio, las plantaciones de Ajonjolí se ven afectadas por la escasez del recurso agua y por ataques severos de enfermedades fungosas a causa de la alta susceptibilidad de las variedades criollas, que finalmente repercute en una reducción bastante marcada en los rendimientos.

De tal manera fueron factores que motivaron para la realización del presente trabajo de investigación, pretendiendo para tal fin solucionarlo probando variedades con características de tolerancia así como también la adición de ciertos niveles de Nitrógeno (0, 30, 60 y 90 kg/Ha).

Para tal fin se plantaron los siguientes objetivos:

- Determinar la variedad más tolerante a las enfermedades fungosas, así como también que se obtenga un mejor rendimiento.
- Determinar el nivel de Nitrógeno que represente la mejor alternativa para el agricultor.

Se utilizó el diseño de parcelas divididas arregladas en bloques al azar, en las parcelas grandes las variedades y en las parcelas chicas los niveles crecientes de Nitrógeno, el número de repeticiones fué de cuatro.

Al practicar los análisis de varianza pudimos determinar que la zona en estudio no hay respuesta a la aplicación de fertilizantes Nitrogenados, en nuestro caso Urea al 46o/o, por lo tanto no se recomienda la aplicación de los mismos, ya que no hubo significancia para tal factor.

Por otro lado si hubo significancia en lo que respecta a las variedades, habiendo obtenido los mejores rendimientos las

variedades de hábito ramificado contra las de hábito no ramificado.

Al efectuar la prueba de Tuckey se comprobó que estadísticamente la variedad Maporal se comportó en mejor forma en lo que ha rendimiento se refiere, respecto a las restantes habiendo obtenido 584.03 y 575.28kg/Ha en ambas localidades, por lo tanto se recomienda para la zona en estudio usar la variedad Maporal.

Después de efectuar el análisis de la discusión de resultados se concluyó que:

- La variedad Maporal alcanzó los más altos rendimientos respecto a las demás variedades en estudio.
- Los niveles crecientes de Nitrógeno, aplicados en el estudio, no incrementan los rendimientos en el cultivo de Ajonjolí.
- El rendimiento promedio obtenido con cada variedad es superior al rendimiento promedio que se observa en la zona en estudio
- Las variedades de Ajonjolí de hábito ramificado son superiores en su rendimiento a las no ramificadas.
- La relación de los factores variedades por niveles, no incide en los rendimientos del cultivo de Ajonjolí.
- El número de cápsulas en las variedades de Ajonjolí estudiadas es directamente proporcional con el incremento en el rendimiento.

C O N T E N I D O

PAGINA No.

PRESENTACION

AGRADECIMIENTO

| | | |
|------|---|----|
| I. | INTRODUCCION II | 1 |
| II.. | OBJETIVOS | 3 |
| III. | HIPOTESIS PLANTEADAS | 5 |
| IV. | REVISION DE LITERATURA | 7 |
| 1. | HISTORIA Y ORIGEN | 7 |
| 2. | CLASIFICACION TAXONOMICA | 7 |
| 3. | DESCRIPCION DE LA PLANTA | 7 |
| 4. | APROVECHAMIENTO | 8 |
| 5. | ESTUDIO DE FERTILIZACION | 9 |
| 6. | ANTECEDENTES | 10 |
| 7. | SUELOS. | 11 |
| 8. | CLIMA | 12 |
| V. | MATERIAL Y METODOS | 13 |
| 1. | UBICACION DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES | 16 |
| 2. | DISEÑO EXPERIMENTAL | 14 |
| 3. | MANEJO DEL EXPERIMENTO | 14 |
| 3.1 | PREPARACION DEL SUELO | 14 |
| 3.2 | SURQUEO | 14 |
| 3.3 | SIEMBRA. | 14 |
| 3.4 | RALEO | 14 |
| 3.5 | CONTROL DE ENFERMEDADES | 15 |

| | | |
|-------|----------------------------|----|
| 3.6 | CONTROL DE PLAGAS | 15 |
| 3.7 | CONTROL MALEZAS | 15 |
| 3.8 | COSECHA | 15 |
| 3.9 | SACUDIDO | 15 |
| V. | PRESENTACION DE RESULTADOS | 17 |
| VII. | DISCUSION RESULTADOS | 25 |
| VIII. | CONCLUSIONES | 27 |
| IX. | RECOMENDACIONES | 29 |
| X. | BIBLIOGRAFIA | 31 |

I. INTRODUCCION

En el Sur del Municipio de Retalhuleu, en el que está localizada la Costa del Mismo, el Cultivo de Ajonjolí es el primero en importancia en Siembras de Segunda.

Debido a que las siembras de maíz de segunda, se ven afectadas por ataques severos de plagas y a veces por la escasez del recurso agua, tales factores no son tan limitantes en el Cultivo de Ajonjolí, sin embargo, las plantaciones se ven afectadas por enfermedades fungosas a causa de alta susceptibilidad de las variedades criollas, lo que repercute en una reducción bastante marcada en los rendimientos, lo cual se generaliza en toda la zona productora de dicho Departamento.

En la actualidad, en la Región no se tiene ningún conocimiento científico al respecto debido a que no se han realizado estudios sobre el comportamiento de nuevas variedades, y tampoco se ha estudiado la respuesta del Cultivo a la aplicación fertilizantes nitrogenadas.

Por lo anterior, la experimentación tanto de nuevas variedades como de niveles de fertilización, se hace indispensable para tratar de aumentar la producción.

No obstante el mercado favorable que tiene dicho cultivo, en la actualidad el agricultor tiene la problemática de obtener bajos rendimientos, debido al uso de semillas criollas altamente susceptibles a enfermedades fungosas.

Con la introducción de variedades medianamente tolerantes y tolerantes, así como las adiciones de ciertos niveles de fertilizantes, es posible que se logre aumentar los rendimientos y al mismo tiempo, presentar alternativas que generen mayores ingresos al agricultor.

II. OBJETIVOS

El presente trabajo de Investigación, tiene como objetivos los siguientes:

- 1.- Determinar la variedad con mayor potencial de rendimiento para la zona, así como también que presente tolerancias a enfermedades fungosas.
- 2.- Determinar el nivel de Nitrógeno que represente la mejor alternativa para el agricultor.

III. FORMULACION DE HIPOTESIS

La Hipótesis Experimentales que se plantean en el presente trabajo son:

- a) Las Variedades Mejoradas, aumentan los rendimientos por unidad de superficie para el agricultor de la zona.
- b) La aplicación de niveles crecientes de Nitrógeno, aumentan los rendimientos por unidad de superficie en el Cultivo de Ajonjolí.

Para tener una mayor aptitud en la Hipótesis, se dejan planteados los tres niveles sin considerar uno en especial, y en este sentido nuestras conclusiones estarían en función de poder determinar el rango en el cual se encontrará el nivel óptimo de fertilización.

IV. REVISION DE LITERATURA

1. Historia y Origen:

En los países de clima cálido del Viejo Mundo, el Ajonjolí (*Sesamun Indicum* L) se cultiva desde tiempos inmemoriales (5).

En el Siglo XVI fué traído al Continente Americano, primero al Brasil por los Navegantes Portugueses.

Posteriormente, en el Siglo XVII se principió a cultivar en los Estados Unidos, con semilla importada de Africa (7).

2. Clasificación Toxonómica:

| | | |
|--------------|---|----------------|
| Reino | — | Vegetal |
| División | — | Tracheophytæ |
| Sub-División | — | Pteropsidæ |
| Clase | — | Angiospermae |
| Sub-Clase | — | Dicotiledoneae |
| Orden | — | Tubiflorae |
| Familia | — | Pedaliaceae |
| Genero | — | <i>Sesamun</i> |
| Especie | — | <i>Indicum</i> |

3. Descripción de la Planta:

El Ajonjolí es una planta anual, herbacea, tiene una raíz principal con raíces secundarias y terciarias. El tallo recto es obtusamente cuadrangular en la parte superior y cilíndrico en la parte basal. Hojas con largos pecíolos, diversamente dispuestos, generalmente lobuladas las de la parte basal y lanceoladas las de la parte apical de la planta. (3).

Las flores son gamopétalas, en número de 1 a 3 por axila

foliar, flores bancas ó rosadas, sésiles o cortamente pediceladas. (7).

Los frutos son capsulas de Dehiciencia loculicida con cuatro celdas de semillas, encontrandose también frutos dobles con 8 celdas de semillas. La semilla es de forma achatada, de color variable entre el blanco, cremoso y negro, aproximadamente la mitad del peso de la semilla está constituida por aceite; el resto son proteínas (35o/o), hidratos de carbono (8o/o, Minerales (2o/o), etc. (11).

4. Aprovechamiento:

La Semilla de Ajonjolí, se utiliza en la fabricación de pan y dulces, el aceite de alta calidad extraído de la semilla tiene usos muy variables, tales como aceite de mesa y cocina, también en la fabricación de margarina, mantequilla y pasteles.

El aceite secante o semisecante, se utiliza en la fabricación de pinturas, jabones, perfumes y cosméticos, es inodoro, claro, transparente, de un color que varía entre amarillo palido y el ambar, es totalmente estable en comparación con otros aceites y de sabor dulce

La torta de ajonjolí contiene tantas proteínas como la torta de algodón, con riqueza media de 42.8 por ciento. Es también rica en calcio y fósforo y sus proteínas son de buena calidad.

Este producto es muy apetecido por el ganado, se conserva bien durante el almacenamiento. En experimentos realizados en Hawai con vacas lecheras, la torta de ajonjolí resultó equivalente a la torta de soya como suplemento proteínico, y en California ser un excelente suplemento para corderos y pollos de engorde. (9).

Mazzani (5) reporta que las semillas de Ajonjolí, según datos promedios de varios autores, tiene la siguiente composición centesimal.

| | |
|---------------|-------|
| Húmedad | 5.61 |
| Grasa' | 46.78 |
| Proteína | 21.12 |
| Carbohidratos | 18.63 |
| Fibra | 5.08 |
| Cenizas | 6.02 |

También contiene en sus cenizas:

| | |
|------------------|-------|
| Calcio (Ca 0) | 0.35 |
| Fósforo (Ps 05) | 0.30 |
| Hierro (Fes 0.3) | 0.03 |
| Potasio (Ks 0) | 0.11 |
| Sodio (Nas 0) | 0.02 |
| Magnesio (Mg 0) | 0.13 |
| Azufre (So 3) | 0.009 |
| Silicio (Si 03) | 0.02 |
| Cloro (Ce) | 0.002 |

5. Estudios de Fertilización:

La fertilización tiene como finalidad incrementar los rendimientos y mejorar las condiciones nutritivas de la planta, al aumentar las reservas de nutrientes ya existentes en los suelos.

Sin embargo el uso de fertilizantes debe ir relacionado con el tipo de tecnología aplicada que a su vez se refleja en la población y uso de semillas híbridas o mejoradas. (2)

6. Antecedentes:

Los rendimientos de Ajonjolí, son muy variables en los distintos países donde se cultiva; en la India un buen cultivo puede producir de 390 a 180 por hectárea, la producción media más alta en los trópicos americanos y en Egipto, es cercana a los 390 kilogramos por hectárea.(3)

De acuerdo a investigaciones de rendimiento promedio (kg/Ha.) de once variedades de Ajonjolí, (Peluda, Maporal, PZ-2, PZ-6, Criollo, Aceitera, PZ-1, acarigua, La Máquina, Venezuela 51, Blanquina), en cuatro localidades del Parcelamiento "La Máquina" año 1976 según resultados obtenidos, por el ICTA; las variedades Peluda, Maporal y PZ-2, rindieron 712, 688 Kg/Ha. y fueron los más altos en rendimiento de las variedades evaluadas.

Respecto a la variedad Aceitera, se observó que ésta tiene alta resistencia al ataque de enfermedades, con lo que se asegura buena población al momento de cosechar.(10).

En experimentos realizados por el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas en el Parcelamiento "La Máquina, en evaluación de la respuesta de Ajonjolí a la aplicación de 6 niveles de fertilización año 1977, tal como lo muestra el cuadro siguiente, se comprobó:

CUADRO No. 1

| TRATAMIENTO | | RENDIMIENTO (Kg/Ha.) | |
|-------------|----|----------------------|--------------|
| N | P | LOCALIDAD I | LOCALIDAD II |
| 90 | 60 | 647.25 | 703.82 |
| 60 | 0 | 684.00 | 496.33 |
| 60 | 40 | 649.50 | 403.58 |
| 30 | 20 | 544.50 | 539.32 |
| 0 | 40 | 399.25 | 387.32 |
| 0 | 0 | 431.00 | 285.91 |

Estadísticamente se puede considerar que para la localidad I, el tratamiento que mejor resultado dio fué el del nivel 60-0, con 684 Kg/Ha. y también donde se obtuvieron mayores beneficios por tratamiento aplicado.

Existen diferencias de rendimientos entre las dos localidades estudiadas, debido a que la precipitación pluvial varía entre los dos sectores en los que se colocaron los ensayos, situación que puede afectar en el aprovechamiento del fertilizante necesiéndose aplicar mayores cantidades en lugares con menos lluvia, por las soluciones nutritivas formadas por el fertilizante aplicado. (4).

7. Suelos:

Los suelos y clases de terreno, de la zona en estudio pertenecen a la serie Ixtán arcilloso, ocupan un área de 118.402 Has. ó sea el 63.15o/o del área total del Departamento.

Su posición fisiográfica, material madre y características de los perfiles de dichos suelos son: material madre: ceniza volcanica

cementada de color claro (Aluvi3n), relieve casi plano, drenaje interno regular, suelo superficial color caf3 oscuro, textura y consistencia arcilla plástica, espesor aproximado 10 cms. Sub-Suelo color caf3 rojizo, consistencia plástica, textura arcilla, espesor aproximado 60-75 cms.

8. Clima:

Se caracteriza por tener dos estaciones muy marcadas, muy seca y muy h3meda.

La Estaci3n seca es de Noviembre a Abril, la precipitaci3n pluvial es de 1000 a 1200 m.m. anuales, las lluvias de mucha intensidad son casuales, y puede haber un per3odo llamado "Temporal", en que llueve continuamente durante 2 a 3 d3as en el cual cubre extensas zonas ocasionando da3os a los cultivos.

La temperatura oscila entre 17.4 y 32.5°C, por d3as m3nimos y m3ximos.

V. MATERIALES Y METODOS

1. Ubicación de los Sitios Experimentales:

Los experimentos se instalaron en dos localidades, las que fueron seleccionadas en base a su homogeneidad en características físicas, químicas y topográficas, así como también representativas de las condiciones ecológicas prevalecientes en el área, los cuales están ubicados en los lugares siguientes:

- a) Aldea Las Delicias, que dista de la Cabecera Departamental 3 kilómetros, teniendo como vía de comunicación una carretera de terracería transitable en invierno y verano..
- b) Parcelamiento Santa Fé, distante de la Cabecera Departamental 20 kilómetros, con vías de comunicación, asfaltada hacía el Puerto de Champerico kilómetro 15 y 5 kilómetros de terracería.

CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES

CUADRO No. 2

| LOCALIDAD | P H | PPM | | Meq/100 Grs. | |
|------------|-----|------|-----|--------------|-------|
| | | Fe. | P. | Ca. | Mg. |
| EL RETIRO | 6.5 | 37.5 | 9.5 | 26.13 | 40.66 |
| LA TORTUGA | 6.7 | 37.0 | 10 | 20.38 | 6.76 |

2. Diseño Experimental:

Se utilizó el diseño de parcelas divididas, arregladas en bloques de azar. Las parcelas grandes, las constituyeron las variedades de Ajonjolí y las parcelas chicas, los niveles de Nitrógeno 0, 30, 60, 90, Kgs. de Nitrógeno por hectárea, el número de repeticiones fueron cuadro.

3. Manejo del Experimento:

3.1 Preparación del Suelo: Para esta labor se procedió a limpiar manualmente entre los surcos del maíz (rastroteo).

3.2 Surqueo: Se efectuó en forma manual, con un surqueador liviano accionado por un hombre, entre los surcos de maíz, habiendo quedado una distancia entre ellos de 0.90 Mts.

3.3 Siembra: Se distribuyó la semilla en forma manual y alchorro (práctica efectuada comunmente por el agricultor). La distancia entre surcos es de 0.90 Mts. y el largo del mismo de 10 Mts., utilizando 16 surcos por parcela grande y 4 por parcela chica.

El criterio que se tomó para la selección de variedades, se basa en que éstas han pasado por el proceso de investigación del I. C.T.A. y han demostrado un potencial de rendimiento mejor que las criollas, en las zonas donde se han probado. Además, se hayan ya ha disposición de los agricultores en los centros de distribución de la Región. Por otro lado, se hace necesario ampliar la cobertura en lo que se refiere a áreas de siembra donde los Agricultores aún no las conocen.

3.4 Raleo: Aproximadamente a los 20 días después de la siembra, se efectuó un ajuste de población dejando las

plantas con una separación entre cada una de ellas de 0.10 Mts.

Para efectos de evaluación

de los dos surcos centrales de cada parcela chica, para minimizar el efecto que pueda existir entre bordes.

La fuente de Nitrógeno utilizada en el experimento es Urea al 460/o, el método de aplicación es por bandas a lo largo de cada curso y en dos parcialidades a los 25 y a los 50 Días.

- 3.5 Control de Enfermedades:** No se efectuaron aplicaciones de ningún Fungicida, ya que esencialmente tratábamos de determinar la tolerancia de enfermedades en las cuatro variedades, para lo cual hicieron chequeos periódicos cada 10 días.
- 3.6 Control de Plagas:** Se realizó en los primeros días, haciendo aplicaciones de Tamaron 600, a razón de una medida Bayer (25 cc.) por bomba de cuatro galones.
- 3.7 Control Malezas:** Se realizó en forma manual a los 30 días después de siembra.
- 3.8 Cosecha:** El corte y amarrado se hizo en forma manual.
- 3.9 Sacudido:** Se efectuó en forma manual, aproximadamente a los 15 días después del corte.

DISTRIBUCION DE LOS ENSAYOS EN EL CAMPO

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAPORAL | | | | ACEITERA | | | | R - 340 | | | | CRIOLLO | | | |
| A | B | C | D | B | C | D | A | C | D | A | B | D | A | B | C |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---------|---|---|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| R - 340 | | | | CRIOLLO | | | | ACEITERA | | | | MAPORAL | | | |
| B | C | D | A | C | D | A | B | D | A | B | C | A | B | C | D |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|----------|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRIOLLO | | | | MAPORAL | | | | R - 340 | | | | ACEITERA | | | |
| C | D | A | B | D | A | B | C | A | B | C | D | B | C | D | A |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACEITERA | | | | R - 340 | | | | CRIOLLO | | | | MAPORAL | | | |
| D | A | B | C | A | B | C | D | B | C | D | A | C | D | A | B |

REFERENCIAS: NIVELES: A = 0 Kg/Ha. B = 30 Kg/Ha.
C = 60 Kg/Ha. D = 90 Kg/Ha.

VI. RESULTADOS

Los datos obtenidos de los dos ensayos que se realizaron se presentan a continuación.

ALTURA PROMEDIO DEL PRIMER FRUTO (Mts.) DE CUATRO VARIETADES DE AJONJOLI CON CUATRO NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO EN DOS LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU 1980.

CUADRO No. 3

| VARIEDAD | NIVELES | LOCALIDAD I | LOCALIDAD II |
|----------|---------|-------------|--------------|
| ACEITERA | 0 | 0.70 | 0.75 |
| | 30 | 0.64 | 0.74 |
| | 60 | 0.65 | 0.67 |
| | 90 | 0.67 | 0.68 |
| CRIOLLO | 0 | 0.56 | 0.75 |
| | 30 | 0.52 | 0.57 |
| | 60 | 0.55 | 0.67 |
| | 90 | 0.55 | 0.65 |
| R. 340 | 0 | 0.80 | 0.80 |
| | 30 | 0.82 | 0.75 |
| | 60 | 0.95 | 0.71 |
| | 90 | 0.81 | 0.84 |
| MAPORAL | 0 | 0.84 | 0.88 |
| | 30 | 0.88 | 0.82 |
| | 60 | 0.84 | 0.86 |
| | 90 | 0.85 | 0.80 |

**ALTURA PROMEDIO DE PLANTA (Mts.) DE CUATRO
VARIETADES DE AJONJOLI CON CUATRO NIVELES
CRECIENTES DE NITROGENO EN DOS LOCALIDADES DEL
DEPARTAMENTO DE RETALHULEU, 1980.**

CUADRO No. 4

| VARIEDAD: | NIVELES | LOCALIDAD I | LOCALIDAD II |
|-----------|---------|-------------|--------------|
| ACEITERA | 0 | 1.77 | 1.70 |
| | 30 | 1.82 | 1.68 |
| | 60 | 1.74 | 1.69 |
| | 90 | 1.78 | 1.54 |
| CRIOLLO | 0 | 1.60 | 1.60 |
| | 30 | 1.51 | 1.62 |
| | 60 | 1.59 | 1.63 |
| | 90 | 1.54 | 1.65 |
| R - 340 | 0 | 1.62 | 1.58 |
| | 30 | 1.59 | 1.70 |
| | 60 | 1.63 | 1.72 |
| | 90 | 1.73 | 1.77 |
| MAPORAL | 0 | 1.37 | 1.51 |
| | 30 | 1.63 | 1.61 |
| | 60 | 1.58 | 1.65 |
| | 90 | 1.68 | 1.63 |

NUMERO PROMEDIO DE CAPSULAS DE CUATRO VARIEDADES
DE AJONJOLI CON CUATRO NIVELES RECIENTES DE
NITROGENO EN DOS LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE
RETALHULEU 1980.

CUADRO No. 5

| VARIEDAD | NIVELES | LOCALIDAD I | LOCALIDAD II |
|----------|---------|-------------|--------------|
| ACEITERA | 0 | 102 | 99 |
| | 30 | 95 | 103 |
| | 60 | 90 | 81 |
| | 90 | 85 | 87 |
| CRIOLLO | 0 | 96 | 87 |
| | 30 | 103 | 81 |
| | 60 | 110 | 82 |
| | 90 | 118 | 81 |
| R - 340 | 0 | 92 | 92 |
| | 30 | 114 | 93 |
| | 60 | 165 | 110 |
| | 90 | 146 | 139 |
| MAPORAL | 0 | 115 | 109 |
| | 30 | 151 | 118 |
| | 60 | 168 | 122 |
| | 90 | 158 | 115 |

RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRANO (Kg/Ha.) AL 13 % DE HUMEDAD DE CUATRO VARIETADES DE AJONJOLI POR CUATRO NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO, EN LA LOCALIDAD I DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU, 1980.

CUADRO No. 6

| VARIEDAD: NIVELES DE N. | | TRATAMIENTOS | | | | TOTAL | RENDIMIENTO X |
|-------------------------|----|--------------|----------|----------|----------|---------------|---------------|
| | | I | II | III | IV | RENDIMIENTO E | |
| ACEITERA | 0 | 343.89 | 396.66 | 358.89 | 300.55 | 1,399.99 | 350.00 |
| | 30 | 379.44 | 331.66 | 202.22 | 271.67 | 1,184.99 | 296.25 |
| | 60 | 408.89 | 305.55 | 303.33 | 338.33 | 1,356.10 | 339.03 |
| | 90 | 347.78 | 204.44 | 395.55 | 316.11 | 1,263.88 | 315.97 |
| | | | 1,480.00 | 1,238.31 | 1,259.99 | 1,226.66 | 5,204.96 |
| CRIOLLO | 0 | 232.77 | 210.55 | 230.00 | 300.55 | 973.87 | 243.47 |
| | 30 | 272.22 | 227.78 | 202.22 | 238.89 | 941.11 | 235.28 |
| | 60 | 215.55 | 218.89 | 270.55 | 230.00 | 934.99 | 233.75 |
| | 90 | 300.55 | 273.33 | 242.78 | 232.22 | 1,048.88 | 262.22 |
| | | | | | | | |
| R - 340 | 0 | 485.00 | 502.78 | 469.44 | 491.67 | 1,948.89 | 487.22 |
| | 30 | 494.44 | 506.67 | 516.67 | 497.22 | 2,015.00 | 503.75 |
| | 60 | 450.56 | 457.78 | 425.00 | 472.22 | 1,805.56 | 451.39 |
| | 90 | 463.33 | 440.00 | 478.89 | 471.67 | 1,853.89 | 463.47 |
| | | | 1,893.33 | 1,907.23 | 1,890.00 | 1,932.78 | 7,623.34 |
| MAPORAL | 0 | 596.11 | 451.11 | 658.89 | 610.00 | 2,316.11 | 579.03 |
| | 30 | 527.22 | 565.00 | 458.33 | 466.11 | 2,016.66 | 504.17 |
| | 60 | 586.67 | 624.44 | 562.78 | 562.22 | 2,336.11 | 584.03 |
| | 90 | 615.56 | 453.89 | 542.78 | 619.44 | 2,231.67 | 557.92 |
| | | | 2,325.56 | 2,094.44 | 2,222.78 | 2,257.77 | 8,900.55 |
| | | 6,719.98 | 6,170.53 | 6,318.32 | 6,418.87 | 25,627.70 | 399.44 |

RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRANO (Kg./Ha.) AL 13 % DE HUMEDAD DE CUATRO VARIEDADES DE AJONJOLI POR CUATRO NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO; EN LA LOCALIDAD II DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU, 1980.

CUADRO No. 7

| VARIEDAD: | | TRATAMIENTOS | | | | TOTAL | |
|-----------|----------|--------------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|
| NIVELES | | I | II | III | IV | RENDIMIENTO | RENDIMIENTO |
| ACEITERA | 0 | 275.00 | 268.89 | 190.00 | 284.44 | 1,118.33 | 279.58 |
| | 30 | 272.22 | 290.56 | 301.67 | 342.78 | 1,207.23 | 301.81 |
| | 60 | 269.44 | 318.33 | 337.78 | 330.56 | 1,256.11 | 314.03 |
| | 90 | 278.89 | 339.44 | 322.78 | 358.33 | 1,299.44 | 324.86 |
| | E | 1,095.55 | 1,217.22 | 1,252.23 | 1,316.11 | 4,881.11 | 305.07 |
| CRIOLLO | 0 | 150.00 | 211.11 | 175.00 | 283.33 | 819.44 | 204.86 |
| | 30 | 219.44 | 223.33 | 242.22 | 213.89 | 898.88 | 224.72 |
| | 60 | 157.78 | 328.89 | 215.56 | 235.56 | 937.79 | 234.45 |
| | 90 | 300.56 | 243.33 | 206.67 | 226.67 | 977.23 | 244.31 |
| | E | 827.78 | 1,006.66 | 839.45 | 959.45 | 3,633.34 | 227.08 |
| R - 340 | 0 | 424.44 | 443.33 | 485.56 | 464.44 | 1,817.77 | 454.44 |
| | 30 | 469.44 | 478.33 | 398.33 | 571.67 | 1,917.77 | 479.44 |
| | 60 | 473.89 | 475.56 | 505.56 | 403.33 | 1,858.34 | 464.59 |
| | 90 | 445.56 | 506.11 | 468.89 | 463.89 | 1,884.45 | 471.11 |
| | E | 1,813.33 | 1,903.33 | 1,858.34 | 1,903.33 | 7,478.33 | 467.40 |
| MAPORAL | 0 | 586.67 | 460.56 | 591.67 | 582.78 | 2,221.68 | 555.42 |
| | 30 | 465.56 | 493.33 | 628.33 | 518.89 | 2,106.11 | 526.53 |
| | 60 | 509.44 | 540.00 | 475.56 | 473.33 | 2,098.33 | 524.58 |
| | 90 | 624.44 | 571.67 | 466.67 | 638.33 | 2,301.11 | 575.28 |
| | E | 2,186.11 | 2,065.56 | 2,262.23 | 2,213.33 | 8,727.23 | 545.45 |
| EB | 5,922.77 | 6,192.77 | 6,212.25 | 6,392.22 | 24,720.01 | 386.25 | |

AL EFECTUAR LOS ANALISIS DE VARIANZA, SE OBTUVIERON LOS SIGUIENTES RESULTADOS.

ANALISIS DE VARIANZA DE CUATRO VARIEDADES DE
AJONJOLI CON CUATRO NIVELES DE NITROGENO EN
LA LOCALIDAD I, EN EL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU,
1980.

CUADRO No. 8

| FY | GL | SC | CM | FC | F.05 | | |
|-----------------|----|------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----|
| Bloques | 3 | 10117.5 ² | 3372.50 ² | 3.22 ² | 3.86 ² | 6.99 ² | NS |
| Variedades | 3 | 964661.94 ² | 321520.56 ² | 306.55 ² | 8.86 ² | 6.99 ² | ** |
| Error a | 9 | 9439.76 ² | 1048.85 ² | | | | |
| Parcela Grande | 15 | 944119.2 ² | 62941.28 ² | | | | |
| Niveles | 3 | 7288.65 ² | 2429.55 ² | 1.06 ² | 2.84 ² | 4.31 ² | NS |
| Interaccion AxB | 9 | 38913.66 ² | 4323.74 ² | 1.88 ² | 2.12 ² | 2.89 ² | NS |
| Error B | 36 | 82654.8 ² | 2295.97 ² | | | | |
| T O T A L: | 78 | | | | | | |

C. V: K' 9.436/o

**ANALISIS DE VARIANZA DE CUATRO VARIEDADES DE
AJONJOLI CON CUATRO NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO
EN LA LOCALIDAD II, EN EL DEPARTAMENTO DE
RETALHULEU 1980.**

CUADRO No. 9

| FY | GL | SC | CM | FC | F.05 | | |
|-----------------|----|-------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----|
| Bloques | 3 | 7025.51 [*] | 2341.84 [*] | 1.77 [*] | 3.86 [*] | 6.99 [*] | NS |
| Variedades | 3 | 1021664.64 [*] | 340554.88 [*] | 256.78 [*] | 8.80 [*] | 8.99 [*] | ** |
| Error A | 9 | 11936.46 [*] | 1326.27 [*] | | | | |
| Parcela Grande | 15 | 1040626.61 [*] | 69375.11 [*] | | | | |
| Niveles | 3 | 7758.81 [*] | 2586.27 [*] | 0.96 [*] | 2.88 [*] | 4.42 [*] | NS |
| Interacción AxB | 9 | 8640.06 [*] | 960.01 [*] | 0.36 [*] | 2.23 [*] | 3.08 [*] | NS |
| Error B | 36 | 96903.89 [*] | 2691.77 [*] | | | | |
| T O T A L: | 78 | 1158929.37 [*] | 14793.97 [*] | | | | |

C. V. = 8.116/o. *

**PRUEBA DE COMPARACIONES MULTIPLES DE TUKEY,
 APLICADA SOBRE LAS VARIETADES DE AJONJOLI
 EN LA LOCALIDAD I**

CUADRO No. 10

| VARIETADE | RENDIMIENTO PROMEDIO Ka./Ha | NIVEL 0.05 DE PROBABILIDAD |
|------------------|--|---------------------------------------|
| MAPORAL | 556.29 | a |
| R - 340 | 476.46 | b |
| ACEITERA | 321.31 | c |
| CRIOLO | 243.68 | d |

**PRUEBA DE COMPARACIONES MULTIPLES DE TUKEY,
 APLICADA SOBRE LAS VARIETADES DE AJONJOLI
 EN LA LOCALIDAD II.**

| VARIETADE | RENDIMIENTO PROMEDIO Kq./Ha | NIVEL 0.05 DE PROBABILIDAD |
|------------------|--|---------------------------------------|
| MAPORAL | 545.45 | a |
| R - 340 | 467.40 | b |
| ACEITERA | 305.07 | c |
| CRIOLO | 227.08 | d |

VII. DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo con el cuadro No. 3, referente a la altura del primer fruto, en las cuatro variedades estudiadas; se puede observar que las variedades pertenecientes a las de hábito no ramificado, siendo estas ACEITERA y la CRIOLLO, presentaron las menores alturas; 0.52 Mts y 0.64 Mts. respectivamente.

Las variedades MAPORAL Y R-340 de hábito ramificado, presentaron su fruto a una altura mayor que ACEITERA Y CRIOLLO, sin embargo arrojaron los menores rendimientos (584.03 Kg./Ha. y 503.75 Kg./Ha.); ello podría deberse al hábito del crecimiento a que estas pertenecen.

Tal como se observa en el Cuadro No. 4, la altura de planta en las cuatro variedades estudiadas se comportaron en forma normal, para ambas localidades; ya que las diferencias no manifiestan un rango alto de variación.

En el Cuadro No. 5, puede apreciarse que existe un incremento en el número de cápsulas en las variedades ramificadas respecto a las no ramificadas, situación que las pone en ventaja, logrando con ello mayores rendimientos con las variedades MAPORAL (584.03 Kg./Ha.) y R-340 (503.75 Kg./Ha.)

Puede observarse, en los Cuadro Nos. 6 y 7, que los rendimientos más altos se obtuvieron con la variedad MAPORAL en ambas localidades. Siendo estas de 584.03 Kg./Ha. y 575.28 Kg./Ha. en la localidad I y II respectivamente, al usar los niveles de 60 Kg./Ha. y 90 Kg./Ha.

También se aprecia que después de la variedad MAPORAL la segunda en importancia, respecto a rendimiento, fue la variedad R-340 que alcanzó 503.75 Kg./Ha. y 479.44 Kg./Ha. con los niveles de 30 Kg./Ha. en ambas localidades.

Al analizar los rendimientos mayores en las dos localidades se observó que hay un incremento entre una localidad y otra 584.03 Kg./Ha. y 575.28 Kg/Ha; por lo que se considera que dichas variedades se comportaron en igual forma, debido a que condiciones como: Precipitación Pluvial, temperatura, humedad relativa, fueron similares.

Al realizar el análisis de varianza en las localidades I y II, según cuadro 8 y 9 se obtuvieron los siguientes resultados:

Existe diferencia altamente significativa al 0.05 y 0.01 entre las variedades estudiadas por lo que se deduce que las variedades ramificadas alcanzaron los mejores rendimientos entre las no ramificadas.

- b) Respecto a los niveles crecientes de Nitrógeno no se obtuvo ninguna diferencia significativa, por lo tanto se puede inferir que en el cultivo del Ajonjolí no hay respuesta alguna a la aplicación de fertilizantes nitrogenados.
- c) En la interacción de los factores variedades por niveles, en igual forma, no se encontró respuesta a las aplicaciones de nitrógeno; ya que estadísticamente no hay diferencia significativa.

Finalmente se realizó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey y se determinó que las variedades en estudio son diferentes estadísticamente, en lo que a su rendimiento se refiere, encontrándose la variedad MAPORAL como la mejor, seguidamente la R-340, ACEITERA y la CRIOLLA, en su orden de importancia respectivamente; según cuadros No. 10 y 11.

VIII. CONCLUSIONES

1. La variedad Maporal alcanzó los más altos rendimientos respecto a las demás variedades en estudio.
2. Los niveles crecientes de nitrógeno, aplicados en el estudio, no incrementan los rendimientos en el cultivo de Ajonjolí.
3. El rendimiento promedio obtenido con cada variedad es superior al rendimiento promedio que se observa en la zona en estudio.
4. Las variedades de Ajonjolí de hábito ramificado son superiores en su rendimiento a las no ramificadas.
5. La relación de los factores variedades por niveles, no incide en los rendimientos del cultivo de Ajonjolí.
6. El número de cápsulas en las variedades de Ajonjolí estudiadas es directamente proporcional con el incremento con el rendimiento.

IX. RECOMENDACIONES

- 1.- Para la zona Sur del Departamento de Retalhuleu, usar la variedad de Ajonjolí Maporal.
2. Para la zona Sur del Departamento de Retalhuleu, es aconsejable no efectuar aplicaciones de nitrógeno en el Cultivo de Ajonjolí.
3. Realizar estudios sobre el comportamiento de otros elementos en el cultivo de Ajonjolí.
4. Se trate de mejorar la variedad R-340 respecto a su maduración ya que es muy des-uniforme y presenta buen potencial de rendimiento.

X. BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Guatemala. Equipo integrado de producción, Informe Anual 1976, Guatemala, 1977, 288 p.
2. -----, Instituto de Ciencias y Tecnología región IV, Guatemala, 1977, 235 p.
3. JUAREZ ARELLANO, H. A. Evaluación de mutantes de Ajonjolí (*Sesamum indicum* L) en las generaciones M₄ M₅ para seleccionar los que representen resistencia a *Rhizoctonia* spp. en apódaca, N. L. Tesis Ing. Agr. Fitotecnista, México, Instituto Tecnológico de Monterrey, 1974. 57 p.
4. LANDAVERDE, A. Las plantas oleaginosas. México, Ediciones Agrícolas, 1942, pp 29-38.
5. LEMUS ALARCON, R. Evaluación de 6 niveles de NPK en el cultivo de Ajonjolí (*Sesamum indicum* L) en San Manuel Chaparrón, Jalapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. 47 p.
6. LOMA, J. DE LA. Experimentación agrícola, México, Editorial Hispano Americano, 1966. 493 p.
7. MAZZANI, B. Plantas oleaginosas. Barcelona, España, Salvat, 1963. pp 55-59.

8. MORRISON, F. B. Alimentos y alimentación del ganado. México, Uthea, 1969. V. 1: 640.
9. OCHSE J. J. & DIJKMAN, W. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y sub-tropicales. México, Limusa, 1976. 1536. p
10. SIMONS C. S., TARANO, J. M. & PINTO, J. J. ; Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala, Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.
11. TREJO RODRIGUEZ, J. A. Evaluación de cuatro niveles de nitrógeno con cuatro formas de distribución de las plantas en el cultivo de maíz (Zea Mays L). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. 46 p.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

| |
|------------------|
| Referencia |
| Asunto |

"INPRIMASE"

Dr. Antonio A. Sandal S.
DECANO

