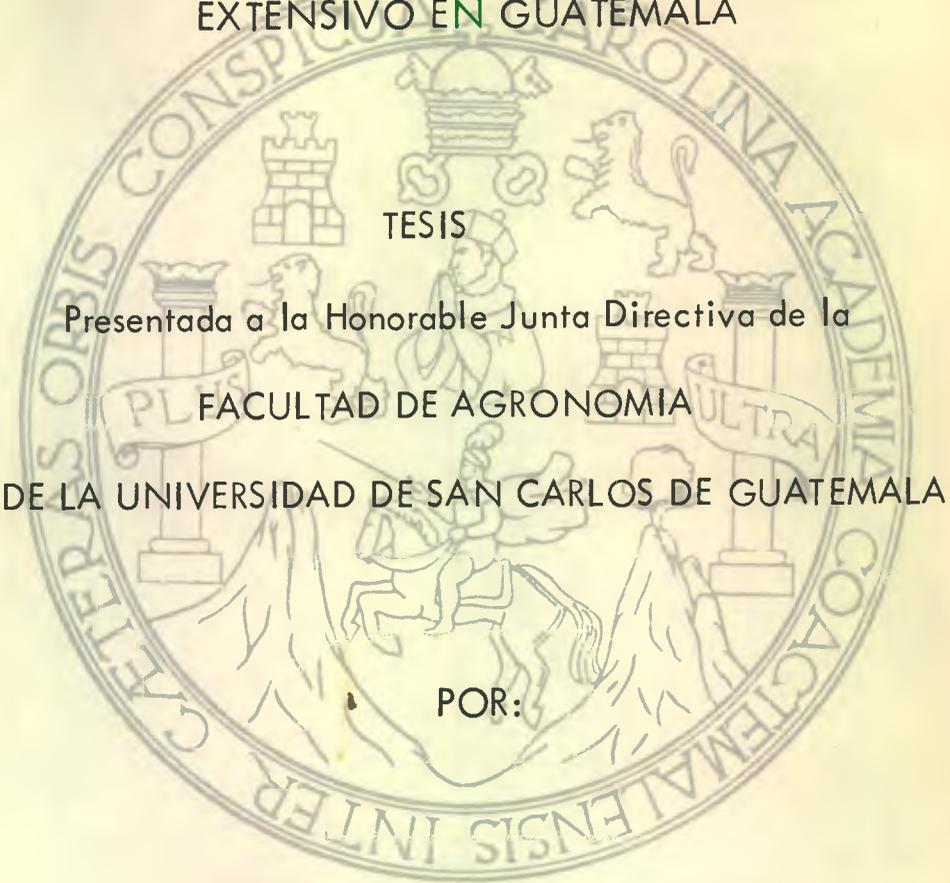


01
T(224)
e 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE MATERIAL GENETICO
DE AJONJOLI
Y LA FACTIBILIDAD DE SU CULTIVO
EXTENSIVO EN GUATEMALA



Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR:

GILBERTO SANTA MARIA MOLINA
Al Conferírsele el Título Profesional de
INGENIERO AGRONOMO
En el Grado de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 1970

Recibido en la
22 FEB. 1971

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RAFAEL CUEVAS DEL CID

JUNTA DIRECTIVA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR. RENE CASTAÑEDA PAZ
VOCAL 1o.	ING. AGR. EDGAR LEONEL IBARRA ARRIOLA
VOCAL 2o.	ING. AGR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
VOCAL 3o.	LIC. ANTONIO TIRADO BARROS
VOCAL 4o.	BR. CESAR AUGUSTO MOLINA LETONA
VOCAL 5o.	BR. JOSE MANUEL DEL VALLE
SECRETARIO:	ING. AGR. CARLOS RENE MATHEU

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
TECNICO PROFESIONAL

DECANO:	ING. AGR. RENE CASTAÑEDA PAZ
EXAMINADOR:	ING. AGR. EDGAR LEONEL IBARRA ARRIOLA
EXAMINADOR:	ING. AGR. GONZALO ARMANDO FLETES
EXAMINADOR:	ING. AGR. ANTONIO S. SANDOVAL S.
SECRETARIO:	ING. AGR. FERNANDO LUNA ORIVE

"Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas en la Tesis". (Artículo 25 del Reglamento para los exámenes Técnico Profesional y Público de Tesis).

Guatemala,

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. René Castañeda Paz
P r e s e n t e.

Señor Decano:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para manifestarle que he proporcionado al Br. Gilberto Santa María Molina la a sesoría solicitada para su trabajo de tesis titulado "Evaluación de Material Genético de Ajonjolí y la Factibilidad de - su Cultivo Extensivo en Guatemala".

He revisado el mencionado trabajo y habiéndolo encontrado satisfactorio y ajustado a los principios técnicos que norman la elaboración y presentación de este tipo de trabajos le he dado mi aprobación.

Deseo indicar al Señor Decano que la Tesis del Br. --- Santa María es de mucha importancia para iniciar sobre bases científicas el incremento del Ajonjolí, como cultivo de diversificación de la Agricultura Nacional.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterar a Usted las muestras de mi alta consideración, suscribiendome como su muy atento servidor,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

ING. AGR. EFRAIN BRANN M.
Asesor.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su sincero agradecimiento:

A la DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRICOLA, por otorgarme todas las facilidades para la ejecución de este trabajo, que constituye uno de sus programas de Diversificación.

Al Señor SALVADOR MELGAR, propietario de la Hacienda "La Guardianilla" por su gran colaboración manifestada en los trabajos realizados en su propiedad.

Al Ing. Agr. EFRAIN BRANN M., por su valiosa Asesoría y Revisión final del trabajo.

A la Señorita MARIA AMPARO URIAS H., por efectuar todo el trabajo de Secretaría.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODO PODEROSO

A LA MEMORIA DE MI MADRE

MARIA ERUNDINA MOLINA

A MI PADRE

ANTONIO SANTA MARIA LEAL

Infimo reconocimiento a sus múltiples
sacrificios.

A MIS HERMANOS Y FAMILIARES

A LA FAMILIA

ENGELHARDT GUTHRIE

Con sincero cariño

A MIS CATEDRATICOS

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE TRABAJO

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA

GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LOS AGRICULTORES DEL PAIS

Que con su diaria labor,
labran un futuro mejor para
nuestra patria.

"Hoy ya es absolutamente necesaria la práctica de los principios científicos para toda producción; - no se han enunciado ellos por prurito de teorización, como creen muchos que se consideran prácticos sin -- serlo, desde que la verdadera práctica, es el resultado de la observación razonada y racionalizada, y no el fruto de la copia de lo hecho por otros, aunque - sea mal hecho.

La ciencia es reflexión, investigación, razona miento y aplicación; no solamente teorización, como entienden algunos; quien más sepa, producirá más y - en mejores condiciones; hará explotación económica."

DANIEL INCHAUSTI - EZEQUIEL C. TAGLE

CONTENIDO

- I. INTRODUCCION
 - a. Presentación del Trabajo
 - b. Consideración a Nivel Nacional
 - 1. Situación Actual
 - 2. Utilidad Nacional
- II. REVISION DE LITERATURA
 - a. Origen de la Planta
 - b. Clasificación Botánica y Descripción de la Planta
 - c. Composición Química de la Semilla y sus Usos
 - d. Trabajos Investigativos realizados en el país
- III. MATERIALES Y METODOS
 - a. Trabajos de Campo
 - 1. Ubicación de las Zonas de Trabajo
 - 2. Material Experimental
 - 3. Labores Culturales
 - b. Trabajos de Laboratorio
 - 1. Preparación de las Muestras
 - 2. Determinación de Aceite y Proteína
- IV. RESULTADOS
 - a. Cuadros de Rendimientos
 - b. Análisis Estadístico de los Datos
 - c. Comparaciones Múltiples entre medias de Tratamientos
 - d. Análisis Comparativo, de los resultados de Laboratorio
- V. DISCUSION DE RESULTADOS
- VI. CONCLUSIONES
- VII. FACTIBILIDAD DE SU CULTIVO EXTENSIVO EN GUATEMALA
- VIII. RESUMEN
- IX. BIBLIOGRAFIA
- X. APENDICE

Cuadros de Observaciones de Campo

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

Dos objetivos fundamentales son los que se persiguen en torno a la diversificación de la producción agrícola:

1. Satisfacer las demandas internas para evitar en lo posible las importaciones.
2. Aumentar la exportación de los mismos, para promover la adquisición de divisas.

Bastante se ha escrito, y bien sabido es, que la producción agrícola es hasta ahora y lo será por mucho tiempo, la base fundamental de nuestra economía. No podemos soslayar esa realidad y por lo tanto es preciso que todos los que en una u otra forma estamos ligados a esa producción, aunemos - esfuerzos y que dentro de la actividad que desempeñemos seamos concientes con la responsabilidad histórica, que como -- guatemaltecos relacionados con la agricultura tenemos que -- cumplir.

Para solucionar en parte, uno de los muchos aspectos que comprende el complejo de la producción agrícola nacional, se ha trabajado para diversificar nuestra agricultura y no depender exclusivamente de un reducido número de productos de - exportación.

Presentación del Trabajo.

La Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, dependencia del Ministerio de Agricultura, conciente del papel tan significativo que en el de desarrollo agrícola del país le toca desempeñar ha hecho suya la preocupación de que, los programas de diversificación se hagan sobre bases técnicas, que son las que señalan el procedimiento a - seguir en el proceso de divulgación y fomento.

El presente trabajo de Tesis cubre una de las fases en el campo de trabajo investigativo que la mencionada Dirección efectúa.

El trabajo de campo, o sea la evaluación propiamente dicha, se había planificado para efectuarlo durante 3 años en 3 regiones de la Costa Sur: Parcelamiento Agrario "Cuyuta", Escuitla; Chiquimulilla, Santa Rosa; y Parcelamiento Agrario "La Máquina", Suchitepequez; sin embargo, - debido a las condiciones climatológicas que prevalecieron durante el año pasado, no fué posible concluir los ensayos del tercer año ya sembrados en el Parcelamiento "La Máquina", e imposible sembrarlos en las otras zonas, debido a la excesiva precipitación pluvial, ya que su frecuencia imposibilitó la siembra, y además retardó demasiado la época para efectuar la misma. Por tal motivo los resultados que se presentan se refieren únicamente a dos años de trabajo: 1967 y 1968 en la Estación Experimental "Cuyuta" y en la Hacienda "La Guardianilla", Chiquimulilla.

Se planificó y llevó a cabo el presente trabajo, - con la intención de que sirva de base, al "Proyecto Nacional de Fomento del Cultivo del Ajonjolí", el cual debe de partir de bases técnicas, ya que no basta querer producir porque las condiciones generales de determinada región -- sean aparentemente favorables, sino debe saberse donde, - como y cuando producir.

Consideración Nacional:

La economía del país se ha resentido notablemente con la baja de precios en sus principales productos de exportación. Esta tendencia ha causado natural alarma en el sector agrícola nacional. (4). De consiguiente, el Ministerio de Agricultura ha decidido propiciar el desarrollo de una serie de proyectos de diversificación de cultivos entre los que se encuentran el de Fomento del Cultivo de Ajonjolí, que tiene en la actualidad magníficas perspectivas económicas, en vista de la gran demanda de aceites comestibles y la disminución de las áreas sembradas con algodón.

Los técnicos del Ministerio de Agricultura conscientes de la necesidad de tecnificar la producción de esta oleaginosa, indican que: " El proyecto diseñado descansa esencialmente en la expansión sustancial del cultivo median-

te un programa integral que preste especial énfasis a la investigación técnica, a la vez que fomente su producción en gran escala en aquellas zonas ecológicas adecuadas al cultivo (4). También se mencionan los siguientes aspectos que justifican el trabajo:

1. "Proveer a la industria nacional de la materia prima para la producción de aceites que en 1967 y 1968 alcanzó los 250.000 y 300.000 quintales respectivamente. Se pretende contrarrestar en esta forma los efectos que se derivan en la reducción del abastecimiento proveniente de la semilla de algodón, y por otro lado se exportaría un aceite de primera calidad como lo es el del cultivo que nos ocupa.
2. Contribuir al desarrollo ganadero suministrando materia prima de alta calidad para la elaboración de concentrados.
3. Sustituir la importación de residuos oleaginosos que durante los últimos años han mostrado tendencia bastante ascendente.
4. Proveer al mercado externo que es bastante amplio -- tanto del producto en bruto como procesado.
5. Puede sustituir en las zonas adecuadas al cultivo de maíz de segunda, con lo que se propiciarían las ventajas de la rotación de cultivos.

Situación Actual:

Los rendimientos por unidad de área generalmente son bajos, siendo aproximadamente de 460 a 790 Kgs/ha. (7 a 15 quintales por manzana). Se sabe que estos bajos rendimientos son la resultante del uso de sistemas tradicionales de cultivo y de variedades no mejoradas.

El ajonjolí como casi todos los productos que hasta ahora no han alcanzado suficiente significación económica pa

ra el país, ha confrontado durante todo este tiempo falta total de asistencia técnica, siendo esta la principal causa que ha contribuido a mantener niveles de baja productividad y mala calidad (6).

Utilidad Nacional:

Guatemala produce ajonjolí, maní y soya, pero en pequeñas cantidades no obstante que existen tierras apropiadas y muchos agricultores necesitados de cultivos con propósitos de rotación y diversificación. Importamos grasas y aceites por valores que oscilan entre 2.5 a 3.0 millones de quetzales por año (7) y el déficit dietético en lo que concierne a grasas y proteínas es todavía grande. La expansión de la producción de uno o más de los tres cultivos mencionados, podría remediar las deficiencias en la dieta del país, atenuar la fuga de divisas por importaciones en estos rubros y mejorar la productividad agrícola.

Aunque las razones anteriormente expuestas son importantes, el valor real de la producción de semillas oleaginosas reside en el impacto secundario que tendrían sobre la producción de concentrados para el mantenimiento y desarrollo de la industria ganadera principalmente para la alimentación suplementaria durante la época seca. El maíz y las melazas podrían ser baratos; pero estos carbohidratos necesitan ser combinados con un producto de alto contenido proteico para formar mezclas satisfactorias en la industria de concentrados.

Existe disponibilidad de semilla de algodón, pero las tortas de esta semilla no son apropiadas para elaborar concentrados para aves y cerdos.

Corrientemente se importan tortas de semillas oleaginosas, lo cual eleva considerablemente el precio de los concentrados. Una industria nacional fabricante de concentrados en gran escala, basada sobre la producción local de proteínas, tendría influencia en la estabilización de los precios del maíz, crearía un nuevo sector de deman-

da, con suficiente flexibilidad para aumentar el consumo durante las temporadas de fuertes cosechas. (18)

En lo que a productos lácteos respecta, Guatemala importa anualmente cantidades por valor de 1.5 a 2.0 millones de quetzales (7). Con mejores dietas alimenticias, sería posible reemplazar muchas de las importaciones con la producción nacional. (4).

La producción avícola ha realizado sorprendentes adelantos en los últimos años y aún existen oportunidades para seguir desarrollandose. La producción porcina puede aumentarse significativamente, a precios competitivos, pero esto depende en gran parte, de prácticas mejoradas de alimentación.

Fuera de los aspectos anteriormente expuestos, existen los siguientes, que son de importancia mencionar:

1. Mejor uso de la tierra al promover la rotación de cultivos.
2. Mayores utilidades para los agricultores al -- practicar la rotación.
3. Mejor uso de la mano de obra rural y en consecuencia, mayores beneficios para el campesino.
4. Trabajo continuo durante todo el año en las industrias de aceites y grasas, debido a la mayor diversificación de la producción de materias -- primas.

REVISIÓN DE LITERATURA

Origen de la Planta.

Con respecto a los centros de origen del ajonjolí, De Candolle, (3) en su obra "Origen de las Plantas Cultivadas"

3. Asia Central (Punjab, Cachemira, Afganistán, etc.)
4. Asia Menor, Irán, Turkmenistán, donde se encuentra la subespecie bicarpellatum, que constituye un grupo geográfico separado.
5. La región abisínica, centro básico de origen de la planta.

A esta identificación de los centros de origen, corresponden grandes grupos geográficos y ecológicos bien diferenciados, de los cuales se mencionan:

- a. Variedades resistentes a infecciones bacterianas (Africa)
- b. Variedades de elevado contenido de aceite en la semilla (India).
- c. Variedades de elevada capacidad de rendimiento (Africa).
- d. Variedades con frutos de ocho lóculos, una forma recesiva originada por aislamiento natural (Japón)
- e. Variedades de porte enano (China).

También con relación al posible centro de origen del ajonjolí, Collister (2) indica que no existe acuerdo entre las autoridades que estudian esta planta sobre el lugar exacto de su origen, debido a la gran diversificación del género Sesamum por toda Asia Central. Vavilov, (19) quien ha agrupado varias plantas de cultivo como perteneciente a distintos centros de origen, considera el Afganistán, como el centro de origen del ajonjolí. Diecisiete especies han sido reportadas en el Africa y dos especies silvestres en la India.

Los distintos tipos y variedades del ajonjolí varían considerablemente. El número de cápsulas por axila varía según la línea. La misma variación ocurre con el número de

lóculos por capsula. En tipos de tallo (ramificado o solitario), ciclo de crecimiento, resistencia a parásitos y enfermedades, en el color de las cápsulas en la madurez, de las flores y de la semilla, el ajonjolí demuestra más variaciones todavía.

Kinman (12) opina que el ajonjolí, fue una de las primeras semillas oleaginosas cultivadas por el hombre. Antiguamente fué cultivada por la mayoría de pequeños agricultores en Asia y Africa, pero en escala comercial se ha emprendido su producción recientemente en América Latina.

Técnicos del Perú (16) han hecho estudios sobre el particular y opinan que el centro de origen de esta especie es todavía dudoso, aún cuando algunos estudios indican que el ajonjolí posiblemente sea de origen africano y que fué llevado a la India, que es también uno de los centros de origen más antiguos de esta oleaginosas.

Clasificación Botánica

El Ajonjolí o Sésamo tiene por nombre científico Sesamum indicum L., (sinónimo Sesamum orientale); pertenece a la familia Pedaliaceae, la cual agrupa a 16 géneros y 60 especies, encontradas principalmente en las regiones tropicales y subtropicales.

En la flora de Guatemala (15) la familia Pedaliaceae no reporta otros representantes importantes desde el punto de vista económico.

Descripción de la Planta

Es una planta anual, erecta, que mide en su estado adulto, aproximadamente de 0.60 hasta 2 metros de altura; puede ser ramificada o nó, puede llegar a la madurez entre los 70 a 150 días después de la siembra, según la variedad y las condiciones ecológicas; algunas líneas tienen de 2 a 10 ramas; posee una raíz principal, raíces secundarias y terciarias; se sabe que los tipos de maduración tardía tienen un sistema radicular más profundo que los de madurez precoz. La

superficie del tallo puede ser glabra como la variedad Morada y pilosa como la variedad Inamar; su tallo es generalmente de sección cuadrangular con diámetro basal de 1 a 3 centímetros. En la base de los pelos se encuentran glándulas generalmente de 4 células que segregan una sustancia viscosa; estas glándulas se encuentran también en la superficie de las hojas y frutos. (2; 14).

Las hojas son simples, de lámina lanceolada o acorazonada y las apicales son lanceoladas; en general pueden clasificarse como palmadas, dentadas y enteras; las inferiores generalmente son dentadas o palmadas y las superiores enteras. El pecíolo es de longitud variable con un máximo de 20 centímetros en las hojas basales; su color es verde, pero en muchas variedades la parte expuesta al sol toma una coloración parda o rojiza. La disposición de las hojas sobre el tallo y las ramas parece no obedecer a una filotaxia definida ya que es opuesta en la base y en la parte superior se encuentran variablemente distribuidas.

Las flores son de forma acampanada o de trompeta, blancas o ligeramente lilas; miden de 2 a 4 centímetros de longitud; nacen en las axilas de las hojas en número de una a tres y ocasionalmente cuatro; cada planta puede contener varios centenares de ellas. Los sépalos en número de 5 ó 6 en forma de hoja rodean la base de la corola; tienen 4, raramente 5 estambres didínamos. El pistilo es compuesto y consiste generalmente de 2 a 4 carpelos aunque ocasionalmente ocurren más de 4. El número de carpelos en una línea determinada puede variar dentro de estos límites hasta en una sola planta. El ovario es súpero, bicarpelar y algunas veces cuadricarpelar; cada carpelo está dividido en dos celdas que contienen hileras de 15 a 25 óvulos de placentación axilar. El mismo día de su apertura, las corolas caen al suelo antes de haberse marchitado. El corto tiempo que permanecen abiertas sobre la planta son visitadas por numerosos insectos, que según sus dimensiones, los más pequeños entran en la corola y los más grandes la perforan en su base para extraer el néctar. Cuando en la axila foliar se encuentra una sola flor, el lugar de las dos laterales está ocupado por dos glándulas o nectáreos que son de color amarillo en las variedades cultivadas.

Los frutos están formados por cápsulas o vainas de dehiscencia loculicida, bi, tri, o tetralocular y su forma es ligeramente elíptica. Se encuentran también frutos "dobles" con ocho celdas llenas de semilla, a menudo en plantas que tienen además hojas, y tallos "dobles" o "múltiples" por efecto de faciación. Cada lóculo está dividido por una pared, formando así dos celdas paralelas que contienen de 15 a 20 óvulos cada una; de tal manera que una cápsula biculular (4 celdas) tienen de 70 a 80 semillas; la envoltura de las semillas varía de color entre las distintas variedades, del blanco puro al negro. La longitud de los frutos es hasta de 8 centímetros y su grosor máximo de 1 centímetro; también existe diferencia en el número de frutos, que va desde algunas decenas hasta más de un millar. En los frutos secos la relación peso semilla-cápsula vacía es aproximadamente 1 a 1; cuando cápsulas secas tamaño mediano pesan unos 40 gramos y de ellos alrededor de la mitad corresponde al peso de la semilla. (4).

La semilla es pequeña, de 2 a 4 milímetros de longitud y hasta 2 milímetros de ancho, achatada, de color variable entre el blanco cremoso al negro. Mil semillas pesan alrededor de 3 gramos y un litro de ellas de 600 a 650 gramos. (2).

El ajonjolí es altamente autógamo; bajo condiciones ordinarias de cultivo se ha reportado solo el 4.6% de cruzamiento natural. Estudios de varias líneas han dado cruzamientos naturales tan bajos como 0.5% y tan altos como 9.5% (14).

Composición Química y Usos:

El objetivo fundamental que se persigue al cultivar ajonjolí es la obtención de su semilla que tiene múltiples y muy importantes usos, entre otros la obtención del aceite y su torta residual.

La composición química de la semilla entre las variedades varía muy poco, por ejemplo; los análisis de 114 muestras de distintas variedades de ajonjolí cultivadas en el Estado de Texas en 1953 en distintas tierras y condiciones cli

máticas, indicaron que los porcentajes de aceite y proteína son afectados muy poco por las condiciones del lugar. (12).

La composición química de la semilla de ajonjolí es la siguiente: (12)

	<u>I N T E R V A L O %</u>		
· Humedad	4.19	a	5.97
· Aceite (libre de humedad)	45.15	a	63.38
· Proteína Cruda (libre de humedad)	16.69	a	31.56
· Cenizas	5.01	a	6.31
Calcio	1.32	a	1.76
Fósforo	1.42	a	1.78
· Fibra cruda	2.88	a	15.70
· Carbohidratos	7.14	a	18.63
Niacina (miligramos por libra)	38.17	a	57.77
Riboflavina (miligramos por libra)	0.22	a	0.33
Valor iodado del aceite	101.40	a	116.50
· Proteína cruda del aceite extraído	41.55	a	70.32

Valor Nutritivo:

Calorías	583.58
Relación Nutritiva	1:5.83

Composición de las semillas de ajonjolí con respecto a algunos factores de importancia alimenticia.

Cien Gramos de Semilla Contienen:

Agua	3.18	grs.	
Nitrógeno	3.88	"	
Ceniza	4.44	"	
Calcio			417. mgs.
Fósforo			566 "
Hierro			8.4 "
Caroteno			0.02 "
Tiamina (vitamina B ¹)			1.36 "
Riboflavina			0.23 "
Niacina			5.01 "
Acido Ascorbico (vitamina C)			0.50 "

Además de esos componentes mayores, la semilla de Ajonjolí contiene en sus Cenizas: (14)

Calcio	(CaO)	0.35
Fósforo	(P ₂ O ₅)	0.30
Hierro	(FeO ₃)	0.03
Potasio	(K ₂ O)	0.11
Sodio	(Na ₂ O)	0.02
Magnesio	(MgO)	0.13
Azufre	(S ₀ ₃)	0.009
Silicio	(SiO ₂)	0.03
Cloro	(Cl)	0.002

La semilla de ajonjolí está considerada en la industria de aceites y grasas vegetales como la más valiosa, el principal producto que se deriva de la industrialización de la semilla es el aceite, que está clasificado entre los aceites comestibles, como el de más alta calidad y que puede sustituir al de oliva.

Es inodoro, claro, transparente, de un color que varía entre el amarillo pálido y el ambar, no se enrancia, o sea que es altamente estable, siendo su estabilidad mayor - que la de cualquier otro aceite, de sabor dulce y preferido al de oliva para la alimentación en los países orientales.

La composición y algunas características principales del aceite de ajonjolí son las siguientes: (14)

1.	Linoleico (%)	42-46
2.	Oleico (%)	37-42
3.	Saturados (%)	12-14
4.	Peso Específico a 25°C.	0.918
5.	Indice de refracción a 25°C.	1.4629
6.	Indice de saponificación	185.8
7.	Indice de yodo (Wijs)	112.0
8.	SNC	76.3
9.	Reacción de Vellavecchia	Positiva

Entre los constituyentes menores del aceite de ajonjolí se mencionan la sesamina, la sesamolina, el sesamol, -

etc. El sesamol con sus propiedades antioxidantes confiere a este aceite una elevada estabilidad, se encuentra en una concentración máxima de 0.2%. En la elaboración industrial algunos procesos como la decoloración y la hidrogenación, aumentan la estabilidad del aceite; mientras que otros, como la desodorización, remueven una parte del sesamol y reducen la estabilidad del aceite.

Otra característica peculiar del aceite de ajonjolí es su actividad sinérgica con ciertas sustancias insecticidas, (rotenona, piretrina, etc.), cuyos efectos tóxicos son aumentados en presencia del aceite de ajonjolí. Esta propiedad no ha sido encontrada en ningún otro aceite y en el ajonjolí es atribuible principalmente a la sesamina.

Actualmente la semilla de algodón es la mayor fuente de aceite industrial en Guatemala; sin embargo, tanto su aceite como su torta, no pueden satisfacer los requisitos establecidos por la demanda de los diferentes tipos de industrias. Se necesita entonces intensificar el cultivo de otras plantas con semillas oleaginosas, como el ajonjolí, el maní y la soya, para complementar esta demanda de aceites y tortas. (6)

Las tortas de semilla de ajonjolí son de alto valor nutritivo, por su riqueza en proteína, grasa, elementos minerales y vitaminas.

Como es natural, la composición de la torta depende de la composición de la materia prima y del sistema de extracción de la grasa.

La composición centesimal aproximada de la torta residual (harina de ajonjolí) es la siguiente: (11).

Humedad	8.83
Grasa	14.74
Proteínas	39.93
Carbohidratos	19.85
Fibra	5.95
Minerales	10.70

Todos los aminoácidos esenciales están presentes en cantidades suficientes en la torta del ajonjolí; además, - es rica en minerales y vitaminas del grupo B.

Para hacer una Comparación se da la Composición en Aminoácidos de las Proteínas de las Harinas de Ajonjolí, - Maíz y la Caseína de la Leche. (11).

	Harina de Ajonjolí.	Caseína	Maíz
Arginina	9.2	4.1	1.6
Histidina	1.5	2.5	0.8
Lisina	2.8	7.5	0.0
Triptofano	1.9	1.2	0.2
Fenilalalina	8.8	5.2	2.6
Cistina	1.3	0.4	1.0
Metionina	3.4	3.5	2.5
Troenina	3.6	3.9	2.5
Leucina	7.5	12.1	2.5
Isoleucina	4.8	6.5	5.0
Valina	5.1	7.0	3.0

U s o s: (2, 12, 13, 14, 20.).

a. La semilla: En las industrias de panadería, - pastelería y confitería; en la fabricación de bebidas alimenticias y horchatas que poseen propiedades galactógenas.

b. El Aceite: El aceite de ajonjolí es de fácil refinamiento y de alta estabilidad por su resistencia a la oxidación. El aceite proveniente de la primera extracción, por prensado de las semillas previo secado y trituración - de las mismas - es comestible y ofrece gran número de aplicaciones: grasas y aceites para freír, aceite para ensaladas para sustituir o adulterar al de oliva, en perfumería, en la fabricación de margarina, como vehículo de substan-

cias liposolubles en la industria farmacéutica, como coadyuvante de sustancias graso diluentes como la penicilina.

Los aceites extraídos en la segunda y tercera presión se usan principalmente en la fabricación de jabones, cosméticos, como activador en la industria de insecticidas y mezclas en la fabricación de fungicidas, como combustibles y también en la obtención de sucedáneos del caucho.

c. La Torta: La torta contiene considerables cantidades de fósforo, calcio y especialmente de la vitamina conocida como Niacina; además es rica en proteínas de alta calidad que se han reportado como de alta digestibilidad en un 92.10%, lo que la hace de especial valor para la alimentación animal, en donde puede desempeñar un papel altamente significativo para el desarrollo de la ganadería en el país.

Trabajos Investigativos Efectuados en el País:

Algunas observaciones indican que el cultivo del ajonjolí se inició en Guatemala poco antes de la Segunda Guerra Mundial, a partir de 1940. No se sabe el destino que se le dió a toda la producción; parte de ella sin duda se exportó, otra parte se usó para volverla a sembrar y el resto se prensó para extraer aceite.

En aquellos tiempos se sembraban casi exclusivamente semillas de origen desconocido, aunque en la Estación Agronómica de Guazacapán del Ministerio de Agricultura y en las plantaciones de la United Fruit Company, Tiquisate, se experimentó con variedades mejoradas, en particular Venezuela 51 y Venezuela 52. De acuerdo con la información obtenida en la Estación Agronómica de Guazacapán, se esperaba que la variedad Venezuela 52 produjera de 16 a 20 -- quintales por manzana, comparada con los 10 a 15 quintales producidos por las variedades locales. (13).

Los cultivos experimentales hechos con semillas locales por la United Fruit Company en Tiquisate en 1948/49, cosechados con una segadora trilladora de trigo modificada, arrojaron un rendimiento de 911 kilogramos por Ha.

Con base en este experimento se hicieron planes para sembrar aproximadamente 20 hectáreas de ajonjolí en 1959. (20).

El Instituto de Fomento de la Producción condujo trabajos experimentales sobre ajonjolí y logró producir mediante selección una nueva variedad a la que se denominó inicialmente "3/8" y posteriormente "Cuyuta 3/8" por la característica muy especial de tener 3 cápsulas por nudo y 8 lóculos por cápsula. Fuera de estos trabajos no se conocen otros similares que se hayan conducido sobre este cultivo. (1).

En 1962 se efectuaron ensayos de rendimiento con las siguientes variedades: Acarigua, Venezuela 52, Venezuela 44, Aceitera, Precoz, Instituto 15, Morada, Cuyuta 3/8, y Venezuela 51, habiéndoseles determinado el período vegetativo, tipo de crecimiento, porcentaje de aceite y proteína.

Durante el año 1965 se efectuaron ensayos de evaluación de 8 variedades por medio de la entonces llamada Sección de Cultivos Económicos en la Estación Experimental Cuyuta. - En esa oportunidad se evaluaron las siguientes variedades: - Venezuela 44, Venezuela 51, Acarigua, Aceitera, Precoz, Cuyuta 3/8, Instituto 15 y Morada Venezuela. (8).

Mas sin embargo los trabajos que se efectuaron con estas variedades consistieron unicamente en parcelas comparativas a las que les tomaron los siguientes datos: Período germinativo, precocidad en la floración, incidencia de plagas y enfermedades y finalmente datos de rendimiento, aunque no se establece en los resultados cual era el área sembrada para determinar los rendimientos por unidad de superficie - y poder inferir conclusiones; finalmente se hizo el análisis de su composición centesimal, contenido de humedad y aceite.

MATERIALES Y METODOS

Localización:

La Estación Experimental "Cuyuta" está situada a una altitud aproximada de 30 metros sobre el nivel del mar; su temperatura promedio anual es de 28° C.; su precipitación media anual de 1.000 mm. y la humedad relativa de 80%. Estas

-- condiciones definen a esta zona ecológicamente como Bosque Tropical Seco. (10).

La Hacienda "La Guardianilla" está a una altitud de 400 metros sobre el nivel del mar, su temperatura media anual de 24°C., su precipitación promedia anual de 1.500 mm., su humedad relativa de 75%; estas condiciones definen a esta zona ecológicamente también como Bosque Tropical Seco. (10).

La otra zona en la que ya se había efectuado la -- siembra del tercer año, o sea el Parcelamiento "La Máquina" también está situada ecológicamente en el Bosque Tropical - Seco; (10) o sea que puede decirse que las zonas donde actualmente se produce la totalidad del ajonjolí que se cosecha en el país, está comprendida en esa zona ecológica. Mas sin embargo como ya se dijo anteriormente, los resultados y conclusiones de este trabajo se refieren unicamente a la Estación Experimental "Cuyuta" y la Hacienda "La Guardianilla" durante 2 años de trabajo.

Como podrá observarse, los datos de rendimiento que se presentan difieren en forma bastante notoria; esto a pesar de que se trabajó en la misma zona ecológica. Se presume que la variabilidad en los rendimientos puede haberse debido a los factores edáficos y a la incidencia de plagas y enfermedades.

Según la Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. (17) la Estación Experimental Cuyuta está situada en la serie de suelos "Tiquisate" (Ts).

Los suelos de la Estación Experimental son profundos, bien drenados, de textura franca, desarrollados sobre depósitos marinos aluviales de color oscuro en un clima cálido seco. Ocupan relieves casi planos a altitudes bajas - en la parte sur del país y comprenden 161.986 Has. aproximadamente.

Los suelos de la Hacienda "La Guardianilla", según la misma clasificación están comprendidos en la serie Taxisco (Ts).

Los suelos de la Hacienda "La Guardianilla" son pro

fundos, bien drenados, de textura y consistencia arcillosa -friable, desarrollados sobre lodo volcánico de color claro con algunas rocas máficas en un clima Cálido Seco. Ocupan pendientes moderadas a altitudes bajas en el sudeste - del país y comprenden 36.514 Has. aproximadamente.

Las condiciones y características de los lugares -- mencionados; es decir, tanto la Estación Experimental "Cuyuta" como la Hacienda "La Guardianilla" pueden considerar se casi similares, con muy poco margen de variación.

Material Experimental:

Todo el material genético estudiado procede de México, la mayor parte creado en ese país y el resto introducido de otros. Se trabajó con este material por razones obvias; en Latinoamérica, los países más adelantados en trabajos genéticos sobre esta planta son Venezuela y México, y además porque el material provenía de regiones cuyas condiciones ecológicas son similares a aquellas en que se trabajó en Guatemala, y finalmente para no tener problemas de adaptabilidad, debido a la sensibilidad de esta planta al fotoperíodo.

Este material estaba constituido por variedades ramificadas y no ramificadas, cruza de sexta generación ramificadas y no ramificadas y cruza de tercera generación no ramificadas.

Por las características fenotípicas y genotípicas -- se dividió el material en siete grupos, que constituyen -- los ensayos experimentales que se sembraron durante el primer año; el material genético quedó entonces distribuido -- de la siguiente manera:

Ensayo 1.

CRUZAS DE 6a. GENERACION, RAMIFICADAS

1. Instituto No. 25 x Canasto

2. SC-4525 x Instituto No. 9
3. SC-4525 x Oro
4. Charro de Veracruz x Criollo de Veracruz
5. Reg. Sinaloa No. 2 x Instituto No. 71
6. Reg. Canasto x Instituto No. 101
7. Reg. Felicidad x Neb. - 7C-1251
8. Reg. Felicidad x Llano
9. Reg. Felicidad x SC-4525
10. Criollo de Veracruz x Felicidad
11. Charro de Veracruz x Oro
12. Charro de Veracruz x Selección Colorado
13. Reg. Soyate x Selección Apatzingan
14. Instituto No. 5 x Instituto No. 8
15. Instituto No. 34 x Instituto No. 13
16. Instituto No. 105 x Instituto No. 106
17. Instituto No. 8 x C-3-6-4-4
18. Criollo de Veracruz x Pachequeño
19. Reg. Felicidad x Oro

Ensayo 2.

VARIETADES NO RAMIFICADAS

1. Instituto 71 (Tehuán III)
2. Ciano No. 33
3. Ciano No. 6
4. Ciano No. 90
5. Instituto No. 25
6. Instituto No. 15
7. Instituto No. 3-4-6-6
8. Instituto No. 8
9. Instituto No. 1
10. Instituto No. 102
11. Instituto No. 7
12. Instituto No. 26
13. Ocar
14. S-20-4448
15. C5 (Yaqui) x C5 (Mexicali)
16. Retúnez
17. Reg. Guaycara
18. Instituto No. 9
19. Yago
20. Regional Cola de León
21. Regional Sinaloa 2
22. Ciano No. 27.

Ensayo 3.

VARIEDADES RAMIFICADAS

1. Ciano No. 24
2. Ciano No. 95
3. Instituto No. 5
4. Instituto No. 8-2-6-3 M.
5. Instituto No. 10-3
6. Regional Soyate
7. Oro
8. D0-11-1
9. Instituto No. 101

Ensayo 4.

CRUZAS DE 6a. GENERACION RAMIFICADAS

1. Canasto x Selección Colorado
2. Guaycara x Reg. Verde
3. Instituto No. 25 x Verde
4. Instituto No. 71 x Selección Colorado
5. Selección Colorado x Verde
6. Instituto No. 25 x Selección Colorado
7. Guaycara x Selección Colorado
8. Instituto No. 71 x Reg. Canasto

Ensayo 5.

VARIEDADES RAMIFICADAS

1. Criollo de Venezuela
2. Pardo Huétamo
3. Breve de Temporal
4. Híbrido Huétamo
5. Reg. Verde Habillol
6. Venezuela No. 52
7. Rubio Huacana
8. Reg. Canasto
9. Selección Colorado (Minia)

Ensayo 6.

CRUZAS SEXTA GENERACION NO RAMIFICADAS

1. SC-4525 x Margo
2. Instituto No. 15 x Margo
3. Reg. Canasto x Selección Apatzingán
4. Reg. Canasto x Instituto No. 25
5. Reg. Canasto x Instituto No. 71
6. C5 (Mexicali)x C-19
7. Instituto No. 1 x Instituto No. 15
8. C3-1-2-3 x C5 (Mexicali)
9. Instituto No. 71 x Reg. Guaycara
10. Instituto No. 71 x Instituto No. 25
11. Instituto No. 71 x Costo

Ensayo 7.

CRUZAS TERCERA GENERACION NO RAMIFICADAS

1. D0-327-11 x Ocar
2. D0-327-11 x Instituto No. 71
3. D0-327-9 x Instituto No. 71
4. D0-327-10 x Instituto No. 71
5. D0-327-6 x Instituto No. 71
6. D0-327-15 x Instituto No. 71
7. D0-327-21 x Instituto No. 71
8. D0-327-18 x Instituto No. 71

Trabajos de Campo

El diseño experimental empleado en cada ensayo - fue el de Bloques al Azar, con 4 repeticiones.

El sistema de siembra utilizado fue "el continuo", usando una bolsita conteniendo 4.5 gramos para los tres - surcos de 5 metros por repetición o sea 1.5 gramos por - surco de 5 metros. Esto nos da una densidad de siembra - de 3.53 Kgs/Ha. (5.08 lbs/Manzana).

La distancia de siembra entre surcos fue de 90 centímetros para el material ramificado y de 60 para el no ramificado; se sembraron tres surcos por variedad y réplica, dejando dos surcos bordes o sea que para los datos de rendimiento unicamente se cosechó el surco central.

Los tres surcos por variedad o cruza en cada repetición las distancias y densidades de siembra, se usaron tanto en el primero como en el segundo año y en los dos lugares referidos. El porcentaje de polinización cruzada usando dos surcos por borde se reduce a un 0.5% y aún menos.

Para efectuar la siembra con los siete ensayos, se aró y luego se desinfectó el suelo con Aldrín al 2.5% usando el equivalente a 50 libras por manzana. Posteriormente se rastreó cruzado 2 veces con el fin de incorporar el desinfectante al suelo y combatir principalmente la gallina ciega, el gusano de alambre y las hormigas; se pasó un tablón para nivelar la superficie del suelo, se rayó, procurando que éste no profundizara más de 3 centímetros para que la semilla no tuviera problemas en su germinación. La semilla utilizada en todos los ensayos se desinfectó previamente con Ceresán M., usando 5 gramos para cada libra de semilla.

Prácticas culturales efectuadas en la Estación Experimental Cuyuta durante el Primer Año de Trabajo:

a. Cultivo mecánico: Para prevenir y contrarrestar el crecimiento de malas hierbas se hizo uso de cultivo mecánico por medio de arados de vertedera. Esta práctica se efectuó dos veces hasta que el tamaño de las plantitas lo permitió y no hubiera competencia de malas hierbas que justificaran su combate.

b. Raleo: En el cultivo del ajonjolí esta es una práctica obligada, puesto que como se siembra "continuo" es indispensable efectuar un entresaque que tiene por objeto lograr el desarrollo de las plantitas que tienen las mejores características, evitar el acame y la extremada competencia en la adquisición de nutrientes, agua y luz. Este raleo se efectuó entre los 10 a 15 días de nacidas las plantitas.

c. Fertilización: Según resultados del análisis de los suelos se aplicaron 5 quintales de fertilizante por manzana de la fórmula 12-24-12, según las recomendaciones del laboratorio de suelos.

d. Enfermedades y su Control: En la Estación Experimental Cuyuta, la incidencia de enfermedades fue elevada, principalmente se presentó la (Cercospora sesami Zim), o mancha circular y la (Alternaria sp.) o mancha irregular. - En menor intensidad hubo ataque de (Fusarium oxisporum sesami). o marchitez parcial (o, total) y de (Phytophthora sp.) o pudrición del cuello. Para los fines experimentales que en este trabajo se perseguían se hicieron los tratamientos únicamente para el control de (Cercospora sesami Zim). y (Alternaria sp.) pues las otras dos en ningún momento justificaron económicamente su combate. Para el control de (Cercospora Sesami Zim.) se usó Ferban en la proporción de 3 libras por 100 galones de agua. Para el control de (Alternaria sp.) se usó Dithane M-45 en la proporción de 1.5 libras por 100 galones de agua. La primera aspersión se hizo a los 37 días de la siembra y la segunda a los 74.

e. Plagas y su Combate: En este sentido anteriormente se hizo referencia al proceso de desinfección de la semilla y al tratamiento del suelo; trabajos que tienen a inhibir la acción de ciertas plagas propias del suelo. Respecto a plagas del follaje pueden mencionarse entre otras el gusano cortador, el gusano peludo de la cápsula -- etc. más sin embargo el ataque más severo lo produjo la -- Tortuguilla (Diabrotica sp.); para el control específico de ésta se hizo uso del Folidol al 5%, usando 5 cc. por cada 5 galones de agua. Con este insecticida se obtuvo un control efectivo habiendo sido necesaria únicamente una aplicación durante el ciclo del cultivo, que fue a los 62 días de la siembra.

f. Cosecha: Quizá sea uno de los cultivos que requieren mayores cuidados con respecto a su cosecha; pues si no se toman las precauciones necesarias en controlar el grado de madurez para efectuarla, se corre el riesgo de -- perder un alto porcentaje de la producción. El corte se efectuó con machete cuando las plantas empezaban a adquirir

una coloración amarillenta. Se hicieron gavillas una por cada surco por réplica; se dejaron aproximadamente de 7 a 10 días en el campo para su secamiento. Luego se procedió a sacudirlas en forma invertida en lonas especiales; la cantidad de semilla que se cosechó por surco y por réplica en cada ensayo se limpió y envasó en bolsas de papel con su correspondiente identificación. Finalmente se pesó la semilla de cada bolsita en balanza eléctrica de torsión. Fue en esta forma como se obtuvieron los rendimientos por variedad o cruza, réplica, ensayo y en resumen, los rendimientos por unidad de área que fueron los que sirvieron de base para los análisis estadísticos.

Cuadros de Observaciones de Campo:

En el apéndice del presente trabajo se presentan datos sobre ciclo vegetativo, fecha de siembra, fecha de cosecha, color del tallo; grosor de la pared, longitud, tipo de dehiscencia y color de las cápsulas, número de las mismas por planta, forma, color, textura de las semillas, maduración, altura total de planta y altura de los primeros frutos.

Trabajos de Laboratorio:

Para la determinación de Aceite, se siguió el método de análisis descrito en el libro "Official Methods of - Análisis of the Association of Official Agricultural Chemists, (AOAC), 8a. Ed. 1955.

Para la determinación de Proteína (Nitrógeno por - 6.25) se siguió el método de Análisis descrito por Hamilton & Simpson, en "Talbot's Quantitative Chemical Analysis", 9th. Ed. pp. 355-59. The Macmillan Co. N.Y., 1947.

CUADROS DE RESULTADOS

ESTACION EXPERIMENTAL CUYUTA

1 9 6 7

Ensayo 1. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media	Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.35	0.52	0.41	0.37	1.65	0.41	911.11	14.03
2	0.32	0.28	0.30	0.36	1.26	0.32	711.11	10.95
3	0.28	0.33	0.21	0.31	1.13	0.28	622.22	9.58
4	0.46	0.27	0.35	0.40	1.48	0.37	822.22	12.66
5	0.18	0.25	0.24	0.29	0.96	0.24	533.33	8.21
6	0.28	0.26	0.34	0.30	1.18	0.30	666.67	10.27
7	0.34	0.50	0.42	0.42	1.68	0.42	933.33	14.37
8	0.54	0.56	0.65	0.59	2.34	0.59	1311.11	20.19
9	0.23	0.14	0.26	0.14	0.77	0.19	422.22	6.50
10	0.48	0.40	0.52	0.38	1.78	0.45	1000.00	15.40
11	0.38	0.61	0.58	0.43	2.00	0.50	1111.11	17.11
12	0.67	0.64	0.76	0.71	2.78	0.70	1555.55	23.96
13	0.09	0.11	0.07	0.08	0.35	0.09	200.00	3.08
14	0.32	0.33	0.30	0.37	1.32	0.33	735.33	11.29
15	0.22	0.17	0.21	0.23	0.83	0.21	466.66	7.18
16	0.56	0.47	0.43	0.49	1.95	0.49	1088.88	16.77
17	0.23	0.11	0.29	0.17	0.80	0.20	444.44	6.84
18	0.45	0.37	0.38	0.34	1.54	0.39	866.66	13.35
19	0.30	0.19	0.27	0.14	0.90	0.23	511.11	7.87
SUMA:	6.68	6.51	6.99	6.52	26.70			

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.			
				Calculados	Tabulados	0.05	0.01
T o t a l	75	1.84					
Repeticiones	3	0.01	0.003	0.75	N.S.	8.58	26.35
Tratamientos	18	1.64	0.091	22.75	**	1.83	2.35
Error Experimental	54	0.19	0.004				

N.S. :# No existe diferencia significativa

** :# Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del Tratamiento	qq/Mz.	Media	
12	23.96	0.70	a
8	20.19	0.59	b
11	17.11	0.50	b c
16	16.77	0.49	b c
10	15.40	0.45	c d
7	14.37	0.42	c d e
1	14.03	0.41	c d e
18	13.35	0.39	c d e f
4	12.66	0.37	d e f g
14	11.29	0.33	e f g h
2	10.95	0.32	e f g h
6	10.27	0.30	f g h i
3	9.58	0.28	g h i j
5	8.21	0.24	h i j
19	7.87	0.23	h i j
15	7.18	0.21	i j k
17	6.84	0.20	j k
9	6.50	0.19	j k
13	3.08	0.09	j k

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 2. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media	Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.16	0.15	0.20	0.18	0.69	0.17	377.77	5.82
2	0.35	0.41	0.38	0.52	1.66	0.42	933.33	14.37
3	0.06	0.04	0.09	0.08	0.27	0.07	155.55	2.39
4	0.21	0.24	0.17	0.26	0.88	0.22	488.88	7.53
5	0.18	0.27	0.23	0.22	0.90	0.23	511.11	7.87
6	0.09	0.11	0.07	0.06	0.33	0.08	177.77	2.74
7	0.20	0.14	0.23	0.20	0.77	0.19	422.22	6.50
8	0.15	0.12	0.08	0.10	0.45	0.11	244.44	3.76
9	0.41	0.40	0.32	0.48	1.61	0.40	888.88	13.69
10	0.17	0.09	0.11	0.22	0.59	0.15	333.33	5.13
11	0.34	0.38	0.25	0.23	1.20	0.30	666.66	10.27
12	0.32	0.42	0.29	0.37	1.40	0.35	777.77	11.98
13	0.67	0.50	0.61	0.58	2.36	0.59	1311.11	20.19
14	0.16	0.11	0.08	0.19	0.54	0.14	311.11	4.79
15	0.43	0.36	0.30	0.39	1.48	0.37	822.22	12.66
16	0.28	0.48	0.25	0.36	1.37	0.34	755.55	11.64
17	0.57	0.36	0.53	0.42	1.88	0.47	1044.44	16.08
18	0.23	0.34	0.27	0.29	1.13	0.28	622.22	9.58
19	0.10	0.17	0.21	0.13	0.61	0.65	333.33	5.13
20	0.24	0.18	0.19	0.21	0.82	0.21	466.66	7.19
21	0.26	0.21	0.23	0.25	0.95	0.24	533.33	8.21
22	0.38	0.28	0.29	0.34	1.29	0.32	711.11	10.95
SUMA:	5.96	5.76	5.38	6.08	23.18			

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
				0.05	0.01
T o t a l	87	1.71			
Repeticiones	3	0.01	0.003	1.00	N.S. 2.75 4.10
Tratamientos	21	1.51	0.072	24.00 **	1.73 2.18
Error Experimental	63	0.19	0.003		

N.S. := No existe diferencia significativa

** := Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del

Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
13	11.98	0.59	a
17	16.08	0.47	b
2	14.37	0.42	b c
9	13.69	0.40	b c d
15	12.66	0.37	c d e
12	11.98	0.35	c d e
16	11.64	0.34	c d e
22	10.95	0.32	d e f g
11	10.27	0.30	e f g h
18	9.58	0.28	e f g h i j
21	8.21	0.24	f g h i j k
5	7.87	0.23	f g h i j k
4	7.53	0.22	f g h i j k
20	7.19	0.21	h i j k l
7	6.50	0.19	i j k l
1	5.82	0.17	i j k l m
10-19	5.13	0.15	k l m
14	4.79	0.14	k l m
8	3.76	0.11	l m
6	2.74	0.08	l m
3	2.39	0.08	m

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre si.

Ensayo 3. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Tratamientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.23	0.26	0.24	0.18	0.91	0.91	511.11
2	0.21	0.17	0.10	0.09	0.57	0.14	311.11
3	0.46	0.35	0.28	0.21	1.30	0.33	733.33
4	0.25	0.14	0.23	0.19	0.81	0.20	444.44
5	0.29	0.33	0.29	0.22	1.13	0.28	622.22
6	0.26	0.37	0.31	0.41	1.35	0.34	755.55
7	0.13	0.19	0.30	0.26	0.88	0.22	488.88
8	0.21	0.16	0.08	0.13	0.58	0.15	333.33
9	0.25	0.23	0.19	0.28	0.95	0.24	533.33
SUMA:	2.29	2.20	2.02	1.97	8.48		

A N A L I S I S DE V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
T o t a l	35	0.26			0.05 0.01
Repeticiones	3	0.01	0.003	0.75 N.S.	8.64 26.60
Tratamientos	8	0.15	0.019	4.75**	2.36 3.36
Error Experimental	24	0.10	0.004		

N.S. : = No existe diferencia significativa

** : = Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del

Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
6	11.64	0.34	a
3	11.29	0.33	a
5	9.58	0.28	a b
9	8.21	0.24	a b
1	7.87	0.23	a b
7	7.52	0.22	a b
4	6.84	0.20	a b
8	5.13	0.15	b
2	4.79	0.14	b

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 4. Rendimientos por parcela en Kilogramos.

Tratamientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.28	0.23	0.32	0.34	1.17	0.29	644.44
2	0.24	0.26	0.24	0.17	0.91	0.23	511.11
3	0.28	0.21	0.35	0.32	1.16	0.29	644.44
4	0.14	0.29	0.19	0.23	0.85	0.21	466.66
5	0.11	0.15	0.18	0.09	0.53	0.13	288.88
6	0.41	0.67	0.56	0.47	2.11	0.53	1177.77
7	0.29	0.23	0.22	0.24	0.98	0.25	555.55
8	0.52	0.19	0.36	0.27	1.34	0.34	755.55
SUMA:	2.27	2.23	2.42	2.13			

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculadas	Tabulados
				0.05	0.01
T o t a l	31	0.52			
Repeticiones	3	0.01	0.003	0.50 N.S.	8.66 26.69
Tratamientos	7	0.38	0.054	9.00 **	2.49 3.65
Error Experimental	21	0.13	0.006		

N.S. := No existe diferencia significativa

** := Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del

Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
6	18.14	0.53	a
8	11.64	0.34	b
1-3	9.92	0.29	b c
7	8.56	0.25	b c
2	7.87	0.23	b c
4	7.19	0.21	c
5	4.45	0.13	c

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 5. Rendimientos por Parcela en Kilogramos.

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.57	0.41	0.44	0.51	1.93	0.48	1066.66 16.42
2	0.18	0.42	0.37	0.23	1.20	0.30	666.66 10.26
3	0.34	0.16	0.26	0.22	0.98	0.25	555.55 8.56
4	0.29	0.36	0.45	0.38	1.48	0.37	422.22 12.66
5	0.43	0.45	0.32	0.30	1.50	0.38	844.44 13.00
6	0.36	0.33	0.41	0.51	1.61	0.40	888.88 13.69
7	0.59	0.42	0.33	0.35	1.69	0.42	933.33 14.37
8	0.34	0.22	0.28	0.27	1.11	0.28	622.22 9.58
9	0.81	0.45	0.59	0.66	2.51	0.63	1400.00 21.56
SUMA:	3.91	3.22	3.45	3.43	14.01		

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
				0.05	0.01
T o t a l	35	0.67			
Repeticiones	3	0.03	0.010	1.25 N.S.	3.01 4.72
Tratamientos	8	0.44	0.055	6.88**	2.36 3.36
Error Experimental	24	0.20	0.008		

N.S. :- No existe diferencia significativa

** :- Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidades.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
9	21.56	0.63	a
1	16.42	0.48	b
7	14.37	0.42	b c
6	13.69	0.40	b c d
5	13.00	0.38	b c d
4	12.66	0.37	b c d
2	10.26	0.30	c d
8	9.58	0.28	c d
3	8.56	0.25	d

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 6. Rendimiento por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media	Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.25	0.17	0.31	0.27	1.00	0.25	555.55	8.56
2	0.66	0.52	0.58	0.46	2.22	0.56	124.44	19.16
3	0.48	0.45	0.37	0.23	1.53	0.38	844.44	13.00
4	0.39	0.38	0.51	0.64	1.92	0.48	1066.66	16.42
5	0.17	0.22	0.14	0.27	0.80	0.20	444.44	6.84
6	0.26	0.31	0.37	0.44	1.38	0.35	777.77	11.98
7	0.62	0.48	0.50	0.63	2.23	0.56	1244.44	19.16
8	0.16	0.08	0.13	0.05	0.42	0.11	244.44	3.76
9	0.59	0.75	0.69	0.86	2.89	0.72	1600.00	24.64
10	0.13	0.22	0.18	0.13	0.66	0.17	377.77	5.82
11	0.77	0.68	0.59	0.68	2.72	0.68	1511.11	23.27

S U M A: 4.48 4.26 4.37 4.66

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fu nte de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
					0.05 0.01
T o t a l	43	2.01			
Repeticiones	3	0.01	0.003	0.37 N.S.	8.62
Tratamientos	10	1.78	0.178	22.25**	2.16 2.98
Error Experimental	30	0.23	0.008		

N.S. : No existe diferencia significativa

** : Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del Tratamiento.	qq/Mz.	Media							
9	24.64	0.72	a						
11	23.27	0.68	a	b					
2-7	19.16	0.56		b	c				
4	16.42	0.48			c	d			
3	13.00	0.38				d	e		
6	11.98	0.35				d	e	f	
1	8.56	0.25					e	f	g
5	6.84	0.20						f	g
10	5.82	0.17							g
8	3.76	0.11							g

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 7. Rendimientos por parcela en Kilogramos.

Tratamientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.58	0.62	0.73	0.70	2.63	0.66	1466.66
2	0.47	0.56	0.62	0.48	2.13	0.53	1177.77
3	0.74	0.71	0.59	0.66	2.70	0.68	1511.11
4	0.35	0.26	0.21	0.17	0.99	0.25	555.55
5	0.83	0.69	0.82	0.85	3.19	0.80	1777.77
6	0.86	1.12	1.07	0.92	3.97	0.99	2200.00
7	0.65	0.54	0.49	0.77	2.45	0.61	1355.55
8	0.53	0.41	0.38	0.53	1.85	0.46	1022.22
SUMA:	5.01	4.91	4.91	5.08			

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
T o t a l	31	1.57			0.05 0.01
Repeticiones	3	0.003	0.001	0.111 N.S.	8.66
Tratamientos	7	1.384	0.197	21.89**	2.49 3.65
Error Experimental	21	0.190	0.009		

N.S. : = No existe diferencia significativa

** : = Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del

Tratamiento	qq/Mz.	Media	
6	33.88	0.99	a
5	27.38	0.80	b
3	23.27	0.68	b c
1	22.59	0.66	b c
7	20.88	0.61	c d
2	18.14	0.53	c d
8	15.74	0.46	d
4	8.56	0.25	e

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

MATERIAL GENETICO CON QUE SE TRABAJO EL SEGUNDO AÑO

ENSAYO No. 1

SEPTIMA GENERACION. RAMIFICADAS

NO. DE
IDENTIFICACION

G E N E A L O G I A

1	Charro de Veracruz x Selección Colorado
2	Felicidad x Llano
3	Instituto 25 x Selección Colorado
4	Charro de Veracruz x Oro
5	Instituto No. 105 x Instituto No. 106
6	Criollo de Veracruz x Felicidad
7	Felicidad x Neb. 7C-1251
8	Criollo de Veracruz x Pachequeño
9	Charro de Veracruz x Criollo de Veracruz
10	Instituto No. 5 x Instituto No. 8
11	Canasto x Selección Colorado
12	Instituto No. 25 x Verde
13	Guaycara x Verde
14	Instituto No. 71 x Selección Colorado

ENSAYO NO. 2

VARIEDADES NO RAMIFICADAS

NO. DE
IDENTIFICACION

G E N E A L O G I A

1	Ocar
2	Guaycara
3	Ciano No. 33
4	Instituto No. 1
5	C5 (Yaqui) x C5 (Mexicali)
6	Instituto No. 26
7	Metunez
8	Ciano No. 27
9	Instituto No. 7
10	Instituto No. 9
11	Regional de Sinaloa
12	Instituto No. 25
13	Ciano No. 90

ENSAYO NO. 3

VARIETADES RAMIFICADAS

NO. DE IDENTIFICACION	<u>G E N E A L O G I A</u>
1	Selección Colorado
2	Criollo de Venezuela
3	Rubio Guacama (Costa Michoacana)
4	Venezuela No. 52
5	Verde Habillol
6	Híbrido de Huétamo
7	Regional Zoyate
8	Instituto No. 5
9	Pardo de Huétamo
10	Instituto No. 10-3

ENSAYO NO. 4

SEPTIMA GENERACION. NO RAMIFICADAS

NO. DE IDENTIFICACION	<u>G E N E A L O G I A</u>
1	Instituto No. 71 x Costo
2	Instituto No. 1 x Instituto No. 15
3	Instituto No. 15 x Margo
4	Canasto x Instituto No. 25
5	Canasto x Selección Apatzingan
6	Mexicali C5 x C19
7	SC-4525 x Margo
8	Instituto No. 71 x Guaycara

ENSAYO NO. 5

CUARTA GENERACION. NO RAMIFICADAS

NO. DE IDENTIFICACION	<u>G E N E A L O G I A</u>
1	D0-327-15 x Instituto No. 71
2	D0-327-6 x Instituto No. 71
3	D0-327-9 x Instituto No. 71
4	D0-327-11 x Ocar
5	D0-327-21 x Instituto No. 71
6	D0-327-11 x Instituto No. 71
7	D0-327-10 x Instituto No. 71

REPUBLICA DE GUATEMALA
 BIBLIOTECA
 DEPARTAMENTO DE TECNICAS-REFERENCIA

SEGUNDO AÑO DE TRABAJO

ESTACION EXPERIMENTAL "CUYUTA"

1 9 6 8

Puede decirse que todas las labores realizadas en la Estación Experimental Cuyuta fueron las mismas que las del año por existir casi las mismas circunstancias y posibilidades de trabajo.

Ensayo 1. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.	
1	0.59	0.17	0.13	0.45	1.34	0.34	755.55	11.64
2	0.59	0.43	0.44	0.41	1.87	0.47	1044.44	16.08
3	0.62	0.27	0.39	0.34	1.62	0.41	911.11	14.03
4	0.42	0.24	0.33	0.29	1.28	0.32	711.11	10.95
5	0.43	0.48	0.56	0.85	2.32	0.58	1288.88	19.85
6	0.23	0.15	0.23	0.33	0.94	0.24	533.33	8.21
7	0.26	0.21	0.20	0.42	1.09	0.27	600.00	9.24
8	0.42	0.51	0.41	0.62	1.96	0.49	1088.88	16.77
9	0.36	0.18	0.49	0.56	1.59	0.40	888.88	13.69
10	0.50	0.24	0.23	0.59	1.56	0.39	866.66	13.35
11	0.47	0.50	0.66	0.72	2.35	0.59	1311.11	20.19
12	0.28	0.14	0.19	0.34	0.95	0.24	533.33	8.21
13	0.57	0.23	0.29	0.35	1.44	0.36	800.00	12.32
14	0.32	0.41	0.33	0.25	1.31	0.33	733.33	11.29
<hr/>								
S U M A:	6.06	4.16	4.88	6.52	21.62			

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
					0.05 0.01
T o t a l	55	1.42			
Réplicas	3	0.25	0.083	6.38**	2.84 4.31
Tratamientos	13	0.66	0.051	3.92**	1.95 2.56
Error Experimental	39	0.51	0.013		

** : = Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del

Tratamiento	qq/Mz.	Media	
11	20.19	0.59	a
5	19.85	0.58	a
8	16.77	0.49	a b
2	16.08	0.47	a b c
3	14.03	0.41	b c d
9	13.69	0.40	b c d
10	13.35	0.39	c d
13	12.32	0.36	c d
1	11.64	0.34	c d
14	11.29	0.33	c d
4	10.95	0.32	c d
7	9.24	0.27	d
6-12	8.21	0.24	d

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 2. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.49	0.33	0.40	0.54	1.76	0.44	977.77 15.06
2	0.40	0.32	0.10	0.35	1.17	0.29	644.44 9.92
3	0.28	0.28	0.03	0.43	1.02	0.26	577.77 8.92
4	0.41	0.26	0.49	0.23	1.39	0.35	777.77 11.98
5	0.48	0.36	0.55	0.54	1.93	0.48	1066.66 16.43
6	0.48	0.56	0.28	0.02	1.34	0.34	755.55 11.64
7	0.31	0.02	0.20	0.04	0.57	0.14	311.11 4.79
8	0.20	0.15	0.15	0.33	0.83	0.21	466.66 7.19
9	0.07	0.36	0.17	0.20	0.80	0.20	444.44 6.84
10	0.50	0.18	0.58	0.34	1.60	0.40	888.88 13.69
11	0.15	0.22	0.20	0.38	0.95	0.24	533.33 8.21
12	0.26	0.09	0.44	0.14	0.93	0.23	511.11 7.87
13	0.22	0.21	0.25	0.32	1.00	0.25	555.55 8.56
<hr/>							
S U M A:	4.25	3.34	3.84	3.86	15.29		

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculado	Tabulado
					0.05 0.01
T o t a l	51	1.22			
Réplicas	3	0.03	0.010	0.53 N.S.	8.60 26.41
Tratamientos	12	0.49	0.041	2.16*	2.03 2.72
Error Experimental	36	0.70	0.019		

N.S. : = No existe diferencia significativa

* : = Existe diferencia significativa al nivel del 5% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del

Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
5	16.43	0.48	a
1	15.06	0.44	a b
10	13.69	0.40	a b
4	11.98	0.35	a b c
6	11.64	0.34	a b c
2	9.92	0.29	a b c
3	8.92	0.26	a b c
13	8.56	0.25	a b c
11	8.21	0.24	b c
12	7.87	0.23	b c
8	7.19	0.21	b c
9	6.84	0.20	c
7	4.79	0.14	c

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 3. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media	Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.70	0.97	0.49	0.51	2.67	0.67	1488.88	22.93
2	0.57	0.46	0.54	0.19	1.76	0.44	977.77	15.06
3	0.25	0.71	0.79	0.93	2.68	0.67	1488.88	22.93
4	0.12	0.73	0.99	0.94	2.78	0.70	1555.55	23.96
5	0.16	0.94	0.69	0.79	2.58	0.65	1444.44	22.24
6	0.12	0.74	0.45	0.78	2.09	0.59	1155.55	17.80
7	0.74	0.97	0.56	0.69	2.96	0.74	1744.44	25.32
8	0.14	0.21	0.30	0.16	0.81	0.20	444.44	6.84
9	0.12	0.78	0.88	0.90	2.68	0.67	1488.88	22.93
10	0.29	0.39	0.34	0.28	1.30	0.33	733.33	11.29
SUMA:	3.21	6.90	6.03	6.17	22.31			

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
				0.05	0.01
T o t a l	39	3.30			
Réplicas	3	0.79	0.26	5.20**	2.96 4.60
Tratamientos	9	1.17	0.13	2.60*	2.25 3.14
Error Experimental	27	1.34	0.05		

* : Existe diferencia significativa al nivel del 5% de pro-
babilidad.

** : Existe diferencia significativa al nivel del 1% de pro-
babilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación
del

Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
7	25.32	0.74	a
4	23.96	0.70	a b
1-3-9	22.93	0.67	a b
5	22.24	0.65	a b
6	17.80	0.50	a b c
2	15.06	0.44	a b c
10	11.29	0.33	b c
8	6.84	0.20	c

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no di-
fieren significativamente entre sí.

Ensayo 4. Rendimiento por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media	Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.33	0.56	0.34	0.33	1.56	0.39	866.66	13.35
2	0.35	0.48	0.39	0.33	1.55	0.39	866.66	13.35
3	0.37	0.41	0.36	0.31	1.45	0.36	800.00	12.32
4	0.24	0.24	0.13	0.14	0.75	0.19	422.22	6.50
5	0.48	0.46	0.36	0.34	1.64	0.41	911.11	14.03
6	0.27	0.25	0.24	0.30	1.06	0.27	600.00	9.24
7	0.14	0.20	0.10	0.09	0.53	0.13	288.88	4.45
8	0.06	0.21	0.08	0.03	0.38	0.10	222.22	3.42
SUMA:	2.24	2.81	2.00	1.87	8.92			

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculado	Tabulado
					0.05 0.01
T o t a l	31	0.56			
Réplicas	3	0.06	0.020	10.00**	3.07 4.87
Tratamientos	7	0.45	0.064	32.00**	2.49 3.65
Error Experimental	21	0.05	0.002		

** Existe diferencia significativa al nivel de 1% de probabilidad.

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del

Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
5	14.03	0.41	a
1-2	13.35	0.39	a
3	12.32	0.36	a
6	9.24	0.27	b
4	6.50	0.19	c
7	4.45	0.13	c d
8	3.42	0.10	d

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 5. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	gg/Mz.
1	0.50	0.39	0.46	0.53	1.88	0.47	1104.44
2	0.45	0.49	0.33	0.54	1.81	0.45	1000.00
3	0.32	0.36	0.43	0.65	1.76	0.44	977.77
4	0.38	0.36	0.64	0.53	1.91	0.48	1066.66
5	0.28	0.40	0.38	0.44	1.50	0.38	844.44
6	0.33	0.39	0.45	0.72	1.89	0.47	1104.44
7	0.37	0.30	0.33	0.41	1.41	0.35	777.77
SUMA:	2.63	2.69	3.02	3.82	12.16		

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES Calculado	DE Tabulado	F. 0.01
T o t a l	27	0.32			0.05	0.01
Réplicas	3	0.13	0.043	6.14**	3.16	5.09
Tratamientos	6	0.06	0.010	1.43 N.S.	2.66	4.01
Error Experimental	18	0.13	0.007			

N.S. No existe diferencia significativa

** Existe diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

RESULTADOS DEL 2do. AÑO DE TRABAJO

1 9 6 8

HACIENDA "LA GUARDIANILLA"

CHIQUIMULILLA

Los trabajos de preparación de los terrenos, o sea lo que comprende arada, rastreada, y nivelación, se efectuó con fuerza animal (yunta de bueyes); únicamente la preparación para depositar la semilla o sea el rayado se hizo a mano utilizando estacas de madera.

En lo que respecta a las labores de cultivo, propiamente dichas, el combate de malas hierbas se efectuó haciendo uso de azadones. Esta labor se hizo hasta que las plantitas tuvieron aproximadamente 40 cms. de altura. Las demás prácticas de cultivo como el raleo, la fertilización y la cosecha se efectuaron en la misma forma que en la Estación Experimental Cuyuta. La fertilización se hizo usando 5 quintales por manzana de la fórmula 12-24-12 basada en los análisis de las muestras de suelos sacadas con anterioridad.

La incidencia de enfermedades fué mucho menor en este lugar, lo que no justificó su control; por otro lado, la única plaga que se presentó fué la tortuguilla (Diabrotica sp.) cuyo control se efectuó en la misma forma que en la Estación Experimental Cuyuta.

En conclusión puede decirse que las prácticas culturales en general fueron las mismas, con las variantes expuestas.

Ensayo 1. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.11	1.03	0.73	0.75	2.62	0.66	1466.66
2	0.59	0.91	0.36	0.78	2.64	0.66	1466.66
3	0.77	0.89	1.04	0.71	3.41	0.85	1888.88
4	0.38	1.07	1.01	0.45	2.91	0.93	1622.22
5	0.33	0.61	0.86	0.77	2.57	0.64	1422.22
6	0.52	0.70	0.72	0.53	2.47	0.62	1377.77
7	0.28	0.57	0.43	0.43	1.71	0.43	955.55
8	0.74	0.83	0.53	0.70	2.80	0.70	1555.55
9	0.81	0.77	0.75	0.84	3.17	0.79	1755.55
10	0.53	0.73	0.55	0.63	2.44	0.61	1355.55
11	0.77	0.72	0.95	0.67	3.11	0.78	1733.33
12	0.76	0.70	0.70	0.93	3.09	0.77	1711.11
13	0.72	0.63	0.91	0.89	3.15	0.79	1755.55
14	1.06	0.47	1.14	0.49	3.16	0.79	1755.55
SUMA:	8.37	10.63	10.68	9.57	39.25		

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
T o t a l	55	2.54			0.05 0.01
Réplicas	3	0.25	0.083	1.93 N.S.	2.84 4.31
Tratamientos	13	0.62	0.048	1.12 N.S.	1.95 2.56
Error Experimental	39	1.67	0.043		

N.S. : = No existe diferencia significativa.

Ensayo 2. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.64	0.71	0.75	0.74	2.84	0.71	1577.77 24.30
2	0.79	0.85	0.75	0.76	3.15	0.79	1755.55 27.04
3	0.71	1.20	0.79	0.83	3.53	0.88	1955.55 30.12
4	0.27	0.80	0.63	0.76	2.46	0.62	1377.77 21.22
5	0.41	0.53	0.59	0.53	2.06	0.52	1155.55 17.80
6	0.13	0.24	0.13	0.14	0.64	0.16	355.55 5.48
7	0.61	0.63	0.45	0.24	1.93	0.48	1066.66 16.43
8	0.40	0.19	0.30	0.35	1.24	0.31	688.88 10.61
9	0.37	0.22	0.35	0.34	1.28	0.32	711.11 10.95
10	0.28	0.40	0.28	0.34	1.30	0.33	733.33 11.29
11	0.30	0.70	0.33	0.26	1.59	0.40	888.88 13.69
12	0.49	0.57	0.32	0.32	1.70	0.43	955.55 14.72
13	0.34	0.80	0.73	0.73	2.60	0.65	1444.44 22.24
SUMA:	5.74	7.84	6.40	6.34	26.32		

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
					0.05 0.01
T o t a l	51	2.97			
Réplicas	3	0.19	0.063	3.71*	2.86 4.38
Tratamientos	12	2.16	1.180	10.59**	2.03 2.72
Error Experimental	36	0.62	0.017		

* Existe diferencia significativa al nivel del 5%

** Existe diferencia significativa al nivel del 1%

Comparaciones Múltiples entre Medias de Tratamientos

Identificación del Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
3	30.12	0.88	a
2	27.04	0.79	a b
1	24.30	0.71	a b
13	22.24	0.65	b c d
4	21.22	0.62	b c d e
5	17.80	0.52	c d e f
7	16.43	0.48	d e f
12	14.72	0.43	e f
11	13.69	0.40	e f
10	11.29	0.33	f g
9	10.95	0.32	f g
8	10.61	0.31	f g
6	5.48	0.16	g

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 3. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media	Kgs/Ha.	qq/Mz.
=====								
1	1.02	1.00	1.18	0.79	3.99	1.00	2222.22	34.22
2	1.33	1.60	1.26	1.15	5.34	1.34	2977.77	45.86
3	0.83	0.94	0.75	0.26	2.78	0.70	1555.55	23.96
4	1.18	1.31	1.18	0.25	3.92	0.98	2177.77	33.54
5	1.18	1.27	0.73	0.78	3.96	0.99	2200.00	33.88
6	0.93	1.00	0.48	0.25	2.66	0.67	1488.88	22.93
7	0.61	0.43	0.32	0.21	1.57	0.39	866.66	13.35
8	0.91	0.86	0.99	0.17	2.93	0.73	1622.22	24.98
9	1.21	1.21	1.21	0.84	4.47	1.12	2488.88	38.33
10	0.30	0.20	0.27	0.10	0.87	0.22	488.88	7.53

S U M A:	9.50	9.82	8.37	4.80	32.49			

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.		
				Calculados	Tabulados	
					0.05	0.01
T o t a l	39	6.57				
Réplicas	3	1.59	0.530	17.10**	2.96	4.60
Tratamientos	9	4.13	0.460	14.84**	2.25	3.14
Error Experimental	27	0.85	0.031			

** Existe diferencia altamente significativa que sobrepasa el nivel del 1% de probabilidades.

Comparaciones Múltiples entre medias de Tratamientos

Identificación del

Tratamiento.	qq/Mz.	Media	
2	45.86	1.34	a
9	38.33	1.12	a b
1	34.22	1.00	b c
5	33.88	0.99	b c d
4	33.54	0.98	b c d
8	24.98	0.73	c d e
3	23.96	0.70	d e
6	22.93	0.67	e f
7	13.35	0.39	f g
10	7.53	0.22	g

Los tratamientos agrupados con una misma literal, no difieren significativamente entre sí.

Ensayo 4. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	qq/Mz.
1	0.45	0.79	0.76	0.52	2.52	0.63	1400.00
2	0.65	0.89	0.52	0.75	2.79	0.70	1555.55
3	0.65	0.82	0.82	0.11	2.40	0.60	1333.33
4	0.52	0.83	0.91	0.47	2.73	0.68	1511.11
5	0.69	0.43	0.71	0.62	2.45	0.61	1355.55
6	0.49	0.69	0.53	0.58	2.28	0.57	1266.66
7	0.57	0.56	0.15	0.89	2.17	0.54	1200.00
8	0.27	0.30	0.30	0.15	1.02	0.26	577.77
SUMA:	4.27	5.31	4.70	4.08	18.36		

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
					0.05 0.01
T o t a l	31	1.55			
Réplicas	3	0.12	0.040	0.95 N.S.	8.66
Tratamientos	7	0.55	0.079	1.88 N.S.	2.49 3.65
Error Experimental	21	0.88	0.042		

N.S. : No existe diferencia significativa para ninguna de las variables.

Ensayo 5. Rendimientos por parcela en Kilogramos

Trata- mientos.	I	II	III	IV	Suma	Media Kgs/Ha.	gg/Mz.
1	0.89	0.64	0.83	0.74	3.10	0.78	1733.33
2	0.62	1.15	0.87	0.92	3.56	0.89	1977.77
3	0.88	1.04	0.78	0.81	3.51	0.88	1955.55
4	0.86	0.76	0.55	0.76	2.93	0.73	1622.22
5	0.47	0.74	0.72	0.76	2.69	0.67	1988.88
6	0.80	0.73	0.64	0.43	2.60	0.65	1444.44
7	0.94	0.77	0.73	0.65	3.09	0.77	1711.11
SUMA:	5.46	5.83	5.12	5.07	21.48		

A N A L I S I S D E V A R I A N C I A

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	VALORES DE F.	
				Calculados	Tabulados
T o t a l	27	0.65			0.05 0.01
Réplicas	3	0.05	0.017	0.77 N.S.	8.69
Tratamientos	6	0.20	0.033	1.50 N.S.	2.06 4.01
Error Experimental	18	0.40	0.022		

N.S. :# No existe diferencia significativa para ninguna de las variables.

CUADRO COMPARATIVO DE LA COMPOSICION QUIMICA
CENTECIMAL^{1/} DE LOS TRATAMIENTOS QUE PRODUJERON LOS MAYORES RENDIMIENTOS

Rango	Genealogía	gg/Mz.		Aceite		Proteína*		Proteína**	
1	Criollo de Venezuela	15.06 _{a/}	45.86 _{b/}	59.0 _{a/}	59.6 _{b/}	50.22 _{a/}	51.01 _{b/}	20.59 _{a/}	20.61 _{b/}
2	Pardo de Huétamo	22.93	38.33	54.7	54.2	55.56	52.67	25.17	24.12
3	Verde Habillol	22.24	33.88	59.2	54.1	50.79	49.92	20.72	22.91
4	Venezuela 52	23.96	33.54	56.8	59.9	51.54	49.47	22.26	19.84
5	D0-327-6 X Instituto 71	15.40	30.46	59.3	53.6	49.74	50.70	20.24	23.52
6	D0-327-9 X Instituto 71	15.06	30.12	59.3	53.4	49.61	50.31	20.19	23.34
7	Ciano 33	8.92	30.12	54.5	55.2	53.37	53.11	24.28	23.79
8	Instituto 25 X Selección Colorado.	14.03	29.09	55.9	60.0	49.13	49.87	21.67	19.95

^{1/} En aceite y proteína.

* Proteína en la torta desengrasada

** Proteína en la Semilla

_{a/} Datos de la Estación Experimental Cuyuta, Masagua, Escuintla

_{b/} Datos de la Hacienda "La Guardianilla", Chiquimulilla, Santa Rosa

NOTA: Los análisis químicos efectuados únicamente se circunscribieron al contenido de aceite y proteína, por considerar que son los que justifican el valor comercial del ajonjolí.

V. DISCUSION DE RESULTADOS

Estación Experimental Cuyuta

Primer Año de Trabajo

Ensayo No. 1: Los rendimientos en general van de 200 a 1,555 Kgs/Ha. (3.08 - 23.96 qq/Mz.) hubo diferencias altamente significativas al nivel del 1% de probabilidad entre tratamientos; al efectuar las comparaciones múltiples entre medias, se definieron 11 grupos.

Ensayo No. 2: Al igual que el anterior los rendimientos fueron de 155, a 1,311 Kgs/Ha. (2.39 - 20.19 qq/Mz.); diferencia altamente significativa entre tratamientos; se definieron 13 grupos.

Ensayo No. 3: Rendimientos muy bajos, fluctuaron entre 311 y 755 Kgs/Ha. (4.79 - 11.64 qq/Mz.); diferencias altamente significativas entre tratamientos; se definieron 2 grupos.

Ensayo No. 4: Rendimientos similares a los anteriores, fluctuaron entre 268 a 1,177 Kgs/Ha. (4.45 - 18.14 qq/Mz.) diferencias altamente significativas entre tratamientos; se definieron 3 grupos.

Ensayo No. 5: Rendimientos regulares en comparación a los anteriores, fluctuaron entre 555 a 1,400 Kgs/Ha. (8.56 - 21.56 qq/Mz.); diferencias altamente significativas entre tratamientos; se definieron 4 grupos.

Ensayo No. 6: Similar al anterior, los rendimientos -- fluctuaron entre 244 a 1,600 Kgs/Ha. (3.76 - 24.64 qq/Mz.) diferencias altamente significativas, entre tratamientos; se definieron 7 grupos.

Ensayo No. 7: Los rendimientos fueron muy buenos; fluctuaron entre 555 y 2,200 Kgs/Ha. (8.56 - 33.88 qq/Mz.); -- diferencias altamente significativas entre tratamientos; se definieron 5 grupos.

Como resultado de las observaciones de campo, análisis estadístico y comparaciones múltiples entre medias de tratamientos, se hizo la eliminación del material que no presentaba características promisorias; consecuencia de ello es que del total de los 86 tratamientos con que se trabajó el primer año, se eliminaron 34, dejando un total de 52, que según sus características fenotípicas y genotípicas se distribuyeron en 5 ensayos que fueron los que se establecieron durante el 2o. año.

Estación Experimental Cuyuta

Segundo Año de Trabajo.

Ensayo No. 1: Los rendimientos fueron bajos, fluctuaron entre 533 a 1,311 Kgs/Ha. (8.21 - 20.19 qq/Mz.); diferencias altamente significativas entre tratamientos; se definieron 4 grupos.

Ensayo No. 2: Rendimientos malos; fluctuaron entre 311 a 1,066 Kgs/Ha. (4.79 - 16.43 qq/Mz.); diferencias significativas a nivel del 5% de probabilidad entre tratamientos; se definieron 3 grupos.

Ensayo No. 3: La mayor parte de los tratamientos produjeron buenos rendimientos con la excepción del 8: Instituto No. 5 que produjo 444 Kgs/Ha. (6.84 qq/Mz.); el mejor tratamiento que rindió 1,744 Kgs./Ha. fue el 2; Criollo de Venezuela, 1,744 Kgs/Ha. (25.32 qq/Mz.); hubo diferencias significativas; se definieron 3 grupos.

Ensayo No. 4: Los rendimientos fueron bajos, fluctuaron entre 222 a 911 Kgs/Ha. (3.42 - 14.03 qq/Mz.); diferencias altamente significativas entre tratamientos; se definieron 4 grupos.

Ensayo No. 5: Rendimientos regulares que fluctuaron entre 777 a 1,066 Kgs/Ha. (11.98 - 16.43 qq/Mz.); no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

Hacienda "La Guardianilla"

Segundo Año de Trabajo.

Ensayo No. 1: Reportó rendimientos que pueden considerarse como buenos. Casi todos los tratamientos dieron rendimientos arriba de 20 qq/Mz. con la única excepción del 7: - Felicidad x Neb 7C-1251 que produjo 955 Kgs/Ha. (14.72 qq/Mz.); el rendimiento más alto fue del 3: Instituto 25 x Selección Colorado que produjo 1,888 Kgs/Ha. (29 qq/Mz.); no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

Ensayo No. 2: En general los rendimientos fueron buenos con la excepción del tratamiento 6: Instituto No. 26 que produjo 355 Kgs/Ha.; el mejor tratamiento fue el 3: Ciano No. 33 produjo 1,955 Kgs/Ha. (30.12 qq/Mz.); diferencias altamente significativas entre tratamientos; se definieron 7 grupos.

Ensayo No. 3: Rendimientos bastante altos; en este ensayo se encuentra el tratamientos 2: Criollo de Venezuela -- que produjo el más alto rendimiento registrado de todos -- los ensayos y en los dos lugares; rindió 2.977 Kgs/Ha. --- (45.86 qq/Mz.); diferencias altamente significativas entre tratamientos; se definieron 7 grupos.

Ensayo No. 4: En general presentó rendimientos mayores de 20 qq/Mz., el máximo fué de 1,550 Kgs/Ha. (23.96 qq/Mz.) no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

Ensayo No. 5: Este puede considerarse como el único ensayo en el que los rendimientos fueron homogéneos y buenos; fluctuaron entre 1,444 a 1,977 Kgs/Ha. (22.24 - 30.46 qq/Mz.); no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

Los tratamientos más altos se registraron en los ensayos de la Hacienda "La Guardianilla". En vista de esta circunstancia, se seleccionaron los mejores tratamientos con el propósito de establecer mediante análisis químico, su composición centesimal en lo referente al aceite y la proteína, como puede observarse en el cuadro de la página 50. Las cantidades de estos constituyentes en la semilla mostraron un margen muy pequeño de variación para un mismo tratamiento en las dos zonas de estudio, lo que viene a confirmar lo indicado por otros investigadores en la revisión de literatura.

FACTIBILIDAD DE SU CULTIVO EXTENSIVO EN GUATEMALA

Existen razones que justifican la intensificación - del cultivo de esta oleaginosa en nuestro país, por cuanto que existen las condiciones ecológicas y edafológicas adecuadas así como una gran demanda y buenos precios tanto in ternos como externos.

En un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura (4) se estimó que para que el proyecto produzca los resultados deseados, las zonas de cultivo deberán localizarse donde los requerimientos de clima, suelo y topografía se satisfagan; considerando esto, las zonas de trabajo y el área estimada quedaron definidas de la siguiente manera:

	<u>Hectáreas</u>	<u>Manzanas</u>
1. <u>Departamento de Jutiapa</u> (Zona Media)		
Valles de Jalpatagua, El Tempisque y Las Pilas.	1360	1945
2. <u>Departamento de Zacapa</u>		
Valle de La Fragua, Municipios de Estanzuela, Zacapa y Teculután.	4000	5700
3. <u>Departamento de Chiquimula</u>		
Shusho Abajo, Valles Vegas de Ticanto, Tacó y Sabana Grande.	1280	1830
4. <u>Zona Baja Costera</u>		
Municipios de Moyuta, Pasaco, Chiquimula, Guazacapán, Taxisco, San José, Masagua, La Democracia, La Gomera, Santa Ana Mixtan, Tiquisate, Mazatenango, Cuyotenango, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu, Champe		
rico.	614719	879048
TOTAL AREA REAL:	<u>621359</u>	<u>888543</u>

Hectárea Manzanas

5. Departamento de El Petén

Municipios de Uaxactún, Carmelita y La Libertad	394,671	564,380
---	---------	---------

En resúmen puede decirse que se dispone de cerca de 621.3 mil hectáreas para incrementar el cultivo de inmediato y de posible utilización en el futuro de 394.7 - miles, cuando se disponga de medios de comuniación adecuados en el Departamento de El Petén y una mayor demanda efectiva. La distribución geográfica aproximada de estas áreas se encuentra localizada en el mapa adjunto.

LOCALIZACION DE AREAS PARA EL INCREMENTO
DEL CULTIVO DEL AJONJOLI

DEPTO DE JUTIAPA	1380	Hec
Valle Jolpetague	1000	Hec
Valle El Tempisque	300	Hec
Valle Las Pías	80	Hec
DEPTO DE ZACAPA	4000	Hec
La Frege	4000	Hec
DEPTO DE CHIMULULA	1280	Hec
Shusha Abajo	150	Hec
Valles de Ticané	150	Hec
Valle Tacó	100	Hec
Valle Sabana Grande	900	Hec
ZONA BAJA COSTERA	61479	Hec
EL PETEN	394671	Hec
TOTAL	106030	Hec

■ Areas Reser

■ Areas de posible utilización



Con el fin de que se puedan hacer inferencias y derivar conclusiones respecto al movimiento de exportación de semilla de ajonjolí se presenta el cuadro siguiente en el cual se consignan los ingresos obtenidos por concepto de la venta del producto durante los años comprendidos de 1964 a 1967.

VALOR DE LAS EXPORTACIONES (FOB) POR PAIS
(Miles de Quetzales)

Año	Alemania	Estados Unidos	El Salvador	Japón	Nicaragua	Países	Total
1964	216.4	13.3				19.4	249.1
1965	331.4	1.8				9.3	342.5
1966	110.6	42.5			130.3		283.4
1967	7.9	635.1	53.8	162.5	17.1	8.5	884.9

Como puede observarse los ingresos de divisas no son significativos en comparación a los percibidos por la venta de otros productos agrícolas, como la Caña de Azúcar y el Banano, más sin embargo esto es debido a que nuestro país no ha sido oferente en gran escala del producto por las causas ya expuestas.

Consideramos que nuestro país al constituirse en productor significativo no debe exportar la semilla, sino procesarla y exportar tanto el aceite como la torta, pues como debe observarse en el siguiente cuadro, el precio que alcanza este aceite en los mercados de New York es elevado.

PRECIOS DE ACEITES REFINADOS EN EL MERCADO
DE NEW YORK 1/

Aceite	Libra
Ajonjolí	37.8*
Soya	17.1
Maní	21.3
Algodón	18.2

1/ FUENTE: Agricultural Statistics United States, 1968/69.

* En centavos de dolar.

Por otro lado, al hacer la siguiente comparación, se establecen los porcentajes de los productos obtenidos de las semillas de Ajonjolí, Soya, Maní y Algodón, los ingresos que el agricultor percibe por su venta y la utilidad que el industrial obtiene por el procesamiento.

VALOR DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS EN 100 LIBRAS DE SEMILLAS
OLEAGINOSAS
(Precios de Mercado Interno)

Materia prima	A C E I T E ^{1/}			T O R T A			Ingreso to tal indus- trial.	Costo mate ria prima.	Utilidad sin gasto proce- samiento
	Lbs.	Q./qq.	Total	Lbs.	Q/qq.	Total			
			Q.			Q.			
Ajonjolí	47	25.96	12.20	53	3.75	1.99	14.19	7.50	6.69
Soya	20	25.96	5.19	80	4.04	3.23	8.42	5.00	3.42
Maní	43	25.96	11.16	57	3.89	2.22	13.38	7.00	6.38
Algodón	19	25.96	4.93	81	1.95	1.58	6.51	3.50	3.01

1/ Precio base: Q.1.90 el galón (Q.0.22 la libra)

Las cantidades que aparecen bajo la columna Total se refieren cada una al precio pagado por las libras de aceite y torta contenidas en un quintal de semilla respectivamente.

Fuente: referencia (4).

Finalmente puede observarse en el siguiente cuadro, que incluso asumiendo rendimientos bajos, el retorno bruto en quetzales por manzana contando para el efecto con precio soporte, deja - por unidad de área la más elevada rentabilidad el cultivo que nos ocupa.

AREA REQUERIDA PARA PRODUCIR 2,000 TONELADAS DE ACEITES VEGETALES CON
RENDIMIENTOS ASUMIDOS (1)

	Rendimien- to asumido qq/Mz.	Rendimien- to de acei- te. %	Equivalente de aceite en Lbs/Mz.	Manzanas pa- ra producir 2,000 tons.	Precio so- porte sugere- do.	Retorno bru- to por Mz. Q.
Maní (en cáscara)	14.5	43	623	705	8 (8)	116
Ajonjolí	13.6	47	639	680	8 (3)	136
Soya	23.0	16	368	1,195	5	115

(1) 2,000 toneladas equivalen a la mitad de las importaciones corrientes.

(2) 8 centavos sin cáscara, es igual a 5-6 centavos con cáscara.

(3) Precios aplicados a las clases no aptas para exportación, el ingreso promedio es calculado en 10 centavos por libra.

Fuente: referencia (6).

Existen tres razones principales por las cuáles no se ha fomentado en Guatemala la producción de semillas oleaginosas:

1. Los problemas con que confrontan las exportaciones están condicionadas a la legislación vigente, la cual establece que los prensadores locales deben ser abastecidos antes de permitir cualquier exportación. Esto ha dado como resultado que los prensadores paguen precios que no estimulan la producción; es decir que a la larga la intervención del Gobierno ha sido más perjudicial que beneficiosa.

2. A pesar de las ventajas económicas que existen para la producción de semillas oleaginosas muy poco se ha hecho hasta ahora por parte directa del Ministerio de Agricultura por fomentar la producción.

No se ha estimulado en forma positiva la siembra de suficiente superficie, no se han reducido los impuestos de exportación, la obtención de créditos para este tipo de cultivo es bastante difícil, además y quizá sea lo más importante no se ha establecido una política de estabilización de precios.

3. La Investigación relacionada con la Técnica de Producción no ha sido suficiente. La mayor parte de las plantas oleaginosas son sensibles al fotoperiodismo, de aquí que el material genético que se seleccione deberá adaptarse a las condiciones ecológicas locales.

VI. C O N C L U S I O N E S

De la relación comparativa efectuada por medio de la prueba de Duncan tanto entre los tratamientos de un mismo ensayo como entre los mismos tratamientos de los 5 ensayos que se replicaron en dos lugares, se infieren las siguientes conclusiones:

1. Deberán establecerse por dos años más, ensayos evaluativos, contando para el efecto con el material genético del segundo año, haciendo las siguientes excepciones:

Del Ensayo No. 1 incluir todos los tratamientos con la excepción del que lleva por nombre Felicidad x Neb. 7C-1251. Del Ensayo No. 2 incluir únicamente los siguientes: Ocar, Guaycara, Ciano No. 33, Instituto No. 1, C5 (Yaqui) x C5 (Mexicali) y Ciano No. 90. Del Ensayo No. 3 incluir todos los tratamientos con la excepción del que se identifica como Instituto No. 10-3. Del Ensayo No. 4 incluir todos los tratamientos con excepción del que lleva por nombre Instituto No. 71 x Guaycara. Del Ensayo No. 5 se deberán incluir todos los tratamientos.

2. Para los efectos de aplicabilidad inmediata ya que la necesidad de semilla para los programas de fomento es imperiosa, deberá obtenerse preferentemente, de los tratamientos que por rango de rendimientos se exponen:

- a) Criollo de Venezuela
- b) Pardo de Huétamo
- c) Verde Habillol
- d) Venezuela 52
- e) D0-327-6 x Instituto 71.

- f) Ciano No. 23
 - g) D0-327-9 x Instituto 71
 - h) Instituto 25 x Selección Colorado
3. El Ministerio de Agricultura debería importar cantidades adecuadas de semilla con dos objetivos:
- a) Satisfacer las necesidades inmediatas de los agricultores interesados en la siembra.
 - b) Contar con la cantidad necesaria para que el Departamento de Semillas de la Dirección General de Desarrollo Agropecuario, pueda multiplicarla con el fin de disponer en el futuro de semilla certificada para proveer a los agricultores.
4. Para que el cultivo extensivo del ajonjolí produzca los resultados deseados, los productores deberán agruparse en un tipo de organización que tenga los objetivos siguientes: a) facilidad y economía en la obtención de insumos agrícolas, b) asistencia técnica y crediticia, c) presentar un frente común como oferentes y en consecuencia, permitir una mejor comercialización del producto; incluso podría pensarse en la factibilidad de establecer por parte de los productores una planta procesadora de la semilla. Para que todo esto sea factible, los productores deberán obtener del gobierno un precio de garantía de Q.0.10 por libra de semilla propia para panaderías y de Q.0.08 por libra para los tipos que se utilizan en la extracción de aceite.

VIII.

R E S U M E N

El presente trabajo tuvo por objeto evaluar agrónomicamente un grupo de variedades y cruzas de tercera y sexta generación de ajonjolí y además exponer que Guatemala posee condiciones ecológicas adecuadas para su cultivo y que se adquieren ventajas positivas de tipo agro-socio-económico para los agricultores nacionales.

Se realizaron los ensayos como parte de los programas de investigación que realiza la Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola; y este especialmente, con el propósito de que sirva de base al Proyecto Nacional de Fomento del Cultivo de Ajonjolí, que el Ministerio de Agricultura tiene proyectado poner en marcha a corto plazo.

Se establecieron los ensayos durante los años de 1967 y 1968. El primer año se trabajó en la Estación Experimental "Cuyuta", con 7 ensayos y un total de 86 tratamientos; el segundo año en esa misma Estación y en la Hacienda "La Guardianilla", Chiquimulilla, con 5 ensayos y 52 tratamientos, después de haber eliminado 34 tratamientos del año anterior. Originalmente se había programado efectuar el estudio durante tres años; es decir, incluyendo el año 1969 y además otra zona agrícola del país, como lo es el Parcelamiento "La Máquina". Por razones climatológicas (excesiva precipitación pluvial) se perdieron los ensayos sembrados en este Parcelamiento, e imposibilitó la siembra en los dos lugares antes mencionados.

Como resultado de los análisis estadísticos, y comparaciones entre medias de tratamientos, se seleccionaron ocho (5 variedades y 3 cruzas) para los fines de producción que se persiguen. A este material se le determinó el contenido de aceite y protefina.

Dentro de la Factibilidad de su Cultivo en Guatemala, se determinaron las áreas adecuadas para efectuar el mismo; cuadros de exportaciones, de rentabilidad para el agricultor y el industrial, de utilidad bruta por unidad de

área y las razones por las cuales no se ha fomentado su cultivo en el país.

Finalmente dentro de las conclusiones, se recomienda al Ministerio de Agricultura: a) Que debe de continuarse con el proceso de Investigación Agrícola tanto en lo que respecta a material genético, como en lo que se refiere a prácticas de cultivo en general. b) Importación de semilla de los tratamientos seleccionados en el presente trabajo, tanto para siembra inmediata por parte de los agricultores, como para su incrementación.

Por otro lado, debe establecerse un sistema de continua asistencia técnica - crediticia, facilidad y economía en la obtención de insumos, poner especial énfasis en lo que se refiere al mercadeo del producto, regulando los precios y fijando normas de comercialización. Se sugiere además como medida de óptima realización, la organización de los productores en cooperativas e incluso constituirse ellos mismos en procesadores de la semilla.

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

1. CASTILLO, L.M. Ajonjolí, su cultivo en Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura; Dir. Gral. de Desarrollo Agropecuario, 1967. 12 p.
2. COLLISTER, EARL H. Mejoramiento del Cultivo del Ajonjolí. Trad. por: la Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas y Jabones. México - D.F. Imprenta Nuevo Mundo. 1956.
3. DE CANDOLLE, A. Origine des plantes cultivées. 5e. ed. Paris, F. Alcan. 1912. pp. 337-339.
4. GUATEMALA. Ministerio de Agricultura. Proyecto de Fomento para Cultivo del Ajonjolí. 1968. 25 p.
5. GUATEMALA. Ministerio de Agricultura. Direcciones Generales de Desarrollo y Mercadeo Agropecuario. Ajonjolí, Cultivo y Comercialización. 1967. 26p.
6. GUATEMALA. Ministerio de Agricultura, Instituto Agropecuario Nacional, División de Agricultura y Alimentos Misión AID. Los Cultivos Olvidados de Semillas Oleaginosas. Informes Misceláneos para los Agricultores Guatemaltecos. 1961. 13 p.
7. GUATEMALA. Banco de Guatemala. Comercio Exterior. Departamento de Estudios Económicos. 1963-1967. 118 p.
8. GUATEMALA. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Reporte de Ensayos Experimentales Efectuados en 1961 y 1965.
9. HILTEBRANDT, V.M. *Sesamum indicum* L. Bull. Appl. Bot. Gen and Plant Breeding 9 (2): 3-107 (Trad. - inéd. de Kira Saposhnikova). 1932.

10. HOLDRIDGE, L.R. Mapa de Zonificación Ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala; Ministerio de Agricultura, SCIDA. 1958. 19 p.
- 15 11. JAFFE, WERNER. Estudios Experimentales Biológicos sobre el valor Nutritivo de la Torta de Ajonjolí. Maracay, Venezuela, Ministerio de Agricultura y Cría. Circular No. 16. 1947. 17 p. Y El valor Alimenticio del Ajonjolí. La Complementación Mutua de las Proteínas del Maíz y del Ajonjolí. Maracay, Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Circular No. 30. 1947. 15 p.
12. ¹⁷ KINMAN, M.L. Sesame Production. Texas Agricultural Experiment Station. College Station. 1958. 15 p.
13. MARKLEY, K.S. Estudio Sobre Semillas Oleaginosas. -- Trad. Consejo Técnico del INFOP. Washington - USA. imprenta Iberia. 1949. 66 p.
- 17 - 14. MAZZANI, BRUNO, Mejoramiento del Ajonjolí en Venezuela. Caracas. Venezuela. Editorial Arte. 1963. 127 p.
15. ROJAS, U. Elementos de Botánica General. Tomo III. Compilación. Guatemala, 1936. Tip.Nac.1936.
16. SCARNEO W. L. Resultados del Experimento Comparativo de Variedades Venezolanas de Ajonjolí. Estación Experimental Agrícola de "La Molina". Programa Cooperativo de Experimentación Agropecuaria Informe Mensual No. 400; Año 34. Noviembre 1960. Lima Perú.
17. SIMMONS S. TARANO T. Y PINTO, J. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Ed. en Esp. Pedro Tirado Sulsona.- Guatemala, C.A. Edit. del Ministerio de Ed. Pública "José de Pineda Ibarra". 1959. 995 p.
18. UFER, O. Ajonjolí en Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 1961. 10 p.

19. VAVILOV, N.L. The Origin, of Cultivated Plants. Wal--
thams, Mass. Chrom. Bot. 13 (1-6) (Trasl. from
the Russian by Starr Chester). 1949-50.
20. WRIGHT, E. El Sesamo, Semilla Maravillosa. Hojas mi-
meografiadas. Archivos de la Dirección Gene-
ral de Investigación y Extensión Agrícola. 1956.
12 p. Guatemala.

X. A P E N D I C E

ENSAYO No. 1. CRUZAS DE SEXTA GENERACION - RAMIFICADAS

GENEALOGIA	Ciclo Vegetativo	Fecha Siembra	Fecha Cosecha	Color talla al madurar	Pared Cápsulas	Longitud Cápsulas	Deiscencia Cápsulas %	Lóculos por Cápsula	Color cápsulas al madurar	Cápsulas por planta	Forma Semilla	Color Semilla	Superficie Semilla	Maduración	Hábita	Ramificación	Altura total planta	Altura primeras Cápsulas
Instituto No. 25 x Canasto	92 días	16/ 8/67	18/11/67	morado	gruesas	18 mm.	90	4	amarillo	39 a 93	alargada	blanca	ondulado	simultánea	erecta	escasa (2)	1.30 mts.	15 cms.
SC-4525 x Instituto No. 9	92 "	"	"	amarillo	delgadas	20 "	92	4	morado	86 a 119	redonda	morena	plana	sucesiva	"	" (2)	1.50 "	35 "
SC-4525 x Oro	82 "	"	8/11/67	"	gruesas	25 "	94	4	amarillo	36 a 59	alargada	blanca	plana	simultánea	"	" (3)	1.10 "	25 "
Charro de Veracruz x Criollo de Veracruz	92 "	"	18/ 8/67	"	delgadas	19 "	90	4	"	42 a 62	redonda	morena	"	sucesiva	"	" (3)	1.66 "	35 "
Reg. Sinaloa 2 x Instituto No. 71	87 "	"	13/ 8/67	verde	gruesas	40 "	90	4	morado	53 a 62	alargada	blanco	ondulada	simultánea	"	" (2)	1.05 "	22 "
Reg. Canasto x Instituto No. 101	87 "	"	"	amarilla	"	29 "	88	4	morado	42 o 60	redonda	"	plana	"	"	" (2)	1.60 "	22 "
Reg. Felicidad x Neb. 7C-1251	91 "	"	17/11/67	"	"	25 "	94	8	morado	65 a 90	alargada	"	cóncava	sucesiva	"	escasa (2)	1.55 "	25 "
Reg. Felicidad x Llano	92 "	"	18/11/67	verde	"	28 "	95	4	"	76 a 85	redonda	"	plana	"	"	" (2)	1.70 "	26 "
Reg. Felicidad x SC-4525	94 "	"	20/11/67	"	"	20 "	90	4	"	115 a 150	"	"	"	"	"	" (1)	1.30 "	28 "
Criollo de Veracruz x Felicidad	87 "	"	13/11/67	amarillo	"	35 "	90	4	amarillo	71 a 125	"	morado	"	simultánea	"	" (2)	1.56 "	30 "
Charro de Veracruz x Oro	100 "	"	26/11/67	"	"	35 "	90	4	"	75 o 86	"	"	"	"	"	" (2)	1.97 "	30 "
Charro de Veracruz x Selec. Colorado	100 "	"	"	morado	delgadas	40 "	95	4	"	63 a 156	alargada	morena	"	"	"	" (2)	1.45 "	25 "
Reg. Soyate x Selec. Apatzingón	81 "	"	7/11/67	amarillo	"	24 "	94	4	"	32 a 63	redonda	"	cóncava	"	"	" (2)	1.30 "	30 "
Instituto No. 5 x Instituto No. 8	100 "	"	26/11/67	"	"	29 "	95	4	morado	68 a 125	"	"	plana	"	"	" (2)	1.99 "	28 "
Instituto No. 34 x Instituto No. 13	124 "	"	4/12/67	verde	gruesas	32 "	95	4	"	70 a 107	"	"	"	sucesiva	"	abundante(4)	1.91 "	40 "
Instituto No. 105 x Instituto No. 106	81 "	"	7/11/67	amarillo	"	33 "	94	4	"	90 a 122	"	blanca	"	simultánea	"	escasa (3)	1.70 "	30 "
Instituto No. 8 x C-3-6-4-4	91 "	"	17/11/67	"	"	23 "	95	4	"	50 o 60	"	"	"	sucesiva	"	" (2)	1.75 "	25 "
Criollo de Veracruz x Pachequeño	91 "	"	"	"	"	25 "	95	4	"	40 a 99	"	morena	"	"	"	" (2)	1.34 "	25 "
Reg. Felicidad x Oro	101 "	"	27/11/67	morado	"	24 "	95	4	"	50 a 90	alargada	"	"	"	"	" (1)	2.17 "	20 "

ENSAYO No. 2. VARIETADES NO RAMIFICADAS

GENEALOGIA	Ciclo Vegetativo	Fecha Siembra	Fecha Cosecha	Color tallo al madurar	Pared Cápsulas	Longitud Cápsulas	Dehiscencia Cápsulas %	Cápsulas por Cápsulas	Color cápsulas al madurar	Cápsulas por planta	Forma Semilla	Color Semilla	Superficie Semilla	Maduración	Hábito	Ramificación	Altura total planta	Altura primeras Cápsulas
Instituto No. 71 (Tehuacan. III)	99 días	16/ 8/67	7/11/67	amarillo	delgadas	33 mm.	95	6	moradas	15 a 35	alargada	blanca	ondulada	simultáneo	erecto	nulo	1.00 mts.	20 cms.
Ciano No. 33	91 "	"	17/11/67	morado	gruesas	25 "	95	8	moradas	55 a 88	"	"	plana	"	"	"	1.51 "	20 "
Ciano No. 16	87 "	"	13/11/67	"	"	25 "	95	4	"	37 a 49	redonda	morena	"	"	"	"	0.90 "	22 "
Ciano No. 90	81 "	"	7/11/67	amarillo	"	23 "	90	8	"	38 a 50	alargada	blanco	"	sucesiva	"	"	1.10 "	24 "
Instituto No. 25	81 "	"	"	"	delgadas	25 "	94	8	"	30 a 35	"	moreno	"	"	"	"	1.11 "	20 "
Instituto No. 15	81 "	"	"	morado	"	29 "	95	4	"	21 a 25	"	"	"	"	"	"	0.90 "	20 "
Instituto No. 3-4-6-6	81 "	"	"	"	"	30 "	95	4	amarillas	30 a 50	"	blanca	ondulada	simultáneo	"	"	0.99 "	24 "
Instituto No. 8	100 "	"	26/11/67	"	"	27 "	95	4	"	70 a 79	redonda	"	plano	"	"	"	1.60 "	20 "
Instituto No. 1	91 "	"	17/11/67	amarillo	gruesas	25 "	90	4	"	60 a 65	"	"	"	sucesiva	"	"	1.92 "	22 "
Instituto No. 102	81 "	"	7/11/67	morado	delgadas	38 "	95	4	moradas	31 a 37	alargada	"	ondulada	simultáneo	"	"	1.05 "	23 "
Instituto No. 7	91 "	"	17/11/67	amarillo	"	29 "	95	4	"	31 a 49	redonda	"	"	"	"	"	1.30 "	22 "
Instituto No. 26	85 "	"	13/11/67	morado	"	25 "	95	4	"	49 a 60	"	"	plano	sucesiva	"	"	1.10 "	25 "
Ocor	91 "	"	17/11/67	"	"	29 "	95	4	amarillas	90 a 113	"	"	"	"	"	"	1.90 "	30 "
S-20-4448	91 "	"	"	amarilla	"	34 "	90	4	"	39 a 50	"	"	"	"	"	"	1.40 "	25 "
C5(Yaqui) x C5 (Mexicali)	91 "	"	"	"	"	29 "	95	4	morenas	60 a 69	alargada	"	"	simultáneo	"	"	1.35 "	25 "
Retúnez	81 "	"	7/11/67	"	"	29 "	90	4	"	35 a 50	redonda	"	"	sucesiva	"	"	1.10 "	22 "
Guaycara	101 "	"	27/11/67	morado	gruesas	24 "	95	4	moradas	87 a 130	"	"	"	"	"	"	2.08 "	25 "
Instituto No. 9	81 "	"	7/11/67	amarillo	delgadas	37 "	95	4	"	32 a 50	alargada	morena	"	"	"	"	1.10 "	25 "
Yaga	81 "	"	"	"	gruesas	20 "	80	8	"	10 a 16	"	blanco	"	"	"	"	1.15 "	25 "
Regional Cal de León	91 "	"	17/11/67	morado	delgadas	35 "	90	4	"	30 a 50	"	morena	"	"	"	"	1.14 "	28 "
Regional Sinaloa 2	87 "	"	13/11/67	amarillo	"	33 "	95	4	"	40 a 55	redonda	negra	"	"	"	"	1.19 "	20 "
Ciano No. 97	87 "	"	"	morado	"	27 "	95	4	"	21 a 30	"	morena	"	"	"	"	0.90 "	20 "

ENSAYO No. 3. VARIEDADES RAMIFICADAS

GENEALOGIA	Ciclo Vegetativo	Fecha Siembra	Fecha Cosecha	Color talla al madurar	Pared Cápsulas	Longitud Cápsulas	Disecencia Cápsulas %	Láculas por Cápsulas	Color cápsulas al madurar	Cápsulas por planta	Forma Semilla	Color Semilla	Superficie Semilla	Maduración	Hábito	Ramificación	Altura total planta	Altura primeras Cápsulas
Ciana No. 24	81 días	16/8/67	7/11/67	amarilla	Delgadas	23 mm.	95	4	morado	32 a 58	alargada	morena	plana	simultánea	erecto	escasa (2)	1.00 mts.	27 cms.
Ciana No. 95	81 "	"	"	"	"	27 "	95	4	"	39 a 45	redonda	"	"	"	"	" (2)	1.00 "	25 "
Instituto No. 5	81 "	"	"	"	"	24 "	95	4	"	85 a 100	"	"	"	"	"	abundante	1.38 "	25 "
Instituto No. 8-2-6-3-M.	81 "	"	"	morada	"	23 "	95	4	"	40 a 55	alargada	"	ondulada	sucesiva	"	escasa (2)	1.25 "	30 "
Instituto No. 10-3	94 "	"	20/11/67	"	"	24 "	95	4	"	52 a 55	redonda	blanca	plana	simultáneo	"	"	1.10 "	22 "
Regional Soyate	90 "	"	16/11/67	amarilla	"	22 "	94	4	amarillo	50 a 94	"	"	"	sucesiva	"	(2)	1.50 "	30 "
Ora	81 "	"	7/11/67	"	"	32 "	95	4	"	40 a 70	"	"	"	simultáneo	"	(2)	0.90 "	22 "
DO-11-1	81 "	"	"	"	"	36 "	95	4	morado	40 a 55	"	"	"	sucesiva	"	(2)	1.00 "	25 "
Instituto No. 101	81 "	"	"	"	gruesos	24 "	95	4	amarillo	60 a 90	"	"	"	simultánea	"	(2)	1.10 "	25 "

ENSAYO No. 4. CRUZAS SEXTA GENERACION - RAMIFICADAS

Canasta x Selección Colorado	101 días	16/8/67	27/11/67	morada	delgadas	35 mm.	95	4	amarilla	66 a 85	alargada	morena	redonda	sucesiva	erecto	escasa (2)	1.69 mts.	28 cms.
Guaycara x Reg. Verde	103 "	"	29/11/67	amarilla	"	25 "	90	4	"	53 a 95	redonda	blanca	plana	"	"	nula	1.57 "	29 "
Instituto No. 25 x Reg. Verde	94 "	"	20/11/67	"	gruesas	29 "	95	4	"	70 a 90	alargada	morena	"	simultánea	"	escasa (2)	1.78 "	24 "
Instituto No. 71 x Selección Colorado	103 "	"	29/11/67	"	"	26 "	95	4	morado	75 a 95	redonda	blanca	"	sucesiva	"	(2)	1.82 "	30 "
Selección Colorado x Reg. Verde	94 "	"	20/11/67	morada	delgadas	26 "	95	4	"	42 a 90	"	morena	plana	"	"	(2)	1.59 "	29 "
Instituto 25 x Selección Colorado	101 "	"	27/11/67	amarillo	"	24 "	95	4	amarillo	70 a 136	"	"	"	"	"	(2)	1.70 "	35 "
Guaycara x Selección Colorado	109 "	"	5/12/67	verde	"	27 "	95	4	"	80 a 160	"	"	"	"	"	abundante	2.13 "	40 "
Instituto No. 71 x Reg. Canasta	97 "	"	23/11/67	"	"	26 "	95	4	"	70 a 110	alargada	"	"	"	"	escasa (2)	1.86 "	32 "

ENSAYO No. 5. VARIEDADES RAMIFICADAS

Criollo de Venezuela	101 días	16/8/67	27/11/67	morada	delgadas	25 mm.	95	4	morado	140 a 155	redonda	blanca	plana	simultánea	erecto	escasa (2)	2.08 mts.	28 cms.
Pardo de Huetama	103 "	"	29/11/67	verde	"	30 "	95	4	"	52 a 70	"	"	"	"	"	nula	2.20 "	23 "
Breve de Temporal	98 "	"	24/11/67	morada	gruesas	28 "	95	4	"	68 a 126	"	morena	"	sucesiva	"	escasa (2)	1.52 "	30 "
Híbrida de Huetama	103 "	"	29/11/67	"	delgadas	32 "	90	4	"	90 a 130	alargada	blanco	"	"	"	abundante	2.35 "	28 "
Reg. Verde Habillal	103 "	"	"	verde	"	27 "	95	4	"	40 a 62	redonda	"	"	simultánea	"	"	2.11 "	24 "
Venezuela No. 52	101 "	"	27/11/67	morada	gruesas	33 "	90	4	"	40 a 70	alargada	"	ondulada	sucesiva	"	escasa	2.00 "	28 "
Rubia Huacana	90 "	"	16/11/67	amarilla	delgadas	26 "	95	4	"	82 a 125	"	"	"	simultánea	"	nula	2.02 "	25 "
Canasto	103 "	"	29/11/67	"	"	27 "	95	4	"	100 a 133	redonda	morena	plana	sucesiva	"	escasa (2)	2.29 "	34 "
Selección Colorado (Minia)	94 "	"	20/11/67	morada	gruesas	32 "	95	4	"	82 a 110	"	blanca	"	"	"	(2)	1.80 "	20 "

ENSAYO No. 6. CRUZAS SEXTA GENERACION - NO RAMIFICADAS

GENEALOGIA	Ciclo Vegetativo	Fecha Siembra	Fecha Cosecha	Color tallo al madurar	Pared Cápsulas	Longitud Cápsulas	Deiscencia Cápsulas %	Lóculas por Cápsulas	Color cápsulas al madurar	Cápsulas por planta	Forma Semilla	Color Semilla	Superficie Semilla	Maduración	Hábita	Ramificación	Altura total planta	Altura primeras Cápsulas
SC-4225 x Margo	90 días	16/8/67	16/11/67	amarillo	delgadas	28 mm.	95	4	amarillos	33 a 38	alargada	moreno	ondulada	simultánea	erecta	nulo	1.00 mts.	20 cms.
Instituto No. 13 x Margo	100 "	"	26/11/67	morado	gruesas	26 "	90	4	morados	90 a 130	redondo	blanca	plana	"	"	"	1.85 "	30 "
Reg. Canasto x Selección Apatzingón	87 "	"	13/11/67	amarillo	delgadas	25 "	95	4	amarillos	45 a 70	"	"	"	"	"	"	1.99 "	24 "
Reg. Canasto x Instituto No. 25	87 "	"	"	"	"	27 "	95	4	"	50 a 75	alargada	moreno	"	"	"	"	1.65 "	20 "
Reg. Canasto x Instituto No. 71	87 "	"	11/11/67	"	"	30 "	95	4	morados	25 a 45	redonda	blanca	"	sucesiva	"	"	1.20 "	27 "
C5 Mexicali x C19	87 "	"	13/11/67	"	gruesas	25 "	98	8	"	60 a 62	alargada	moreno	"	simultáneo	"	"	1.67 "	62 "
Instituto No. 1 x Instituto No. 15	98 "	"	24/11/67	"	"	25 "	95	4	amarillo	105 a 110	redonda	blanca	"	"	"	"	2.01 "	22 "
C3-1-2-3 x C5 (Mexicali)	85 "	"	11/11/67	"	"	29 "	98	8	morado	29 a 40	alargada	"	ondulada	"	"	"	1.00 "	28 "
Instituto No. 71 x Reg. Guaymas	85 "	"	"	"	delgadas	31 "	95	4	"	35 a 40	redonda	"	plana	"	"	"	0.80 "	29 "
Instituto No. 71 x Instituto No. 25	85 "	"	"	"	"	28 "	97	8	"	26 a 40	alargada	"	"	"	"	"	1.00 "	27 "
Instituto No. 71 x Costo	90 "	"	16/11/67	morado	"	26 "	95	4	"	65 a 90	redonda	"	"	"	"	"	1.88 "	26 "

ENSAYO No. 7. CRUZAS TERCERA GENERACION - NO RAMIFICADAS

DO-327-11 x Ocar	90 días	16/8/67	16/11/67	morado	gruesas	31 mm.	90	4	morado	80 a 120	redonda	blanca	plana	simultánea	erecto	nulo	2.04 mts.	24 cms.
DO-327-11 x Instituto No. 71	90 "	"	"	"	delgadas	31 "	95	4	"	125 a 140	"	"	"	"	"	"	1.80 "	24 "
DO-327-9 x Instituto No. 71	90 "	"	"	amarillo	delgadas	30 "	95	4	morena	80 a 130	alargada	"	"	"	"	"	1.75 "	24 "
DO-327-10 x Instituto No. 71	90 "	"	"	morado	gruesas	26 "	95	4	morado	60 o 80	"	"	ondulada	"	"	"	1.78 "	21 "
DO-327-6 x Instituto No. 71	90 "	"	"	"	delgadas	30 "	95	4	"	74 a 75	redonda	"	plana	"	"	"	1.47 "	22 "
DO-327-15 x Instituto No. 71	90 "	"	"	amarillo	"	24 "	95	4	"	60 a 80	"	"	alargada	sucesiva	"	"	1.71 "	21 "
DO-327-21 x Instituto No. 71	90 "	"	"	morado	"	29 "	95	4	morena	125 a 150	"	"	plana	"	"	"	1.95 "	25 "
DO-327-18 x Instituto No. 71	90 "	"	"	"	"	28 "	92	4	"	80 o 120	"	"	"	"	"	"	1.85 "	23 "

Vo. Bo.

ING. AGR. EFRAIN BRANN M.
Asesor

Imprimase

ING. AGR. RENE CASTAÑEDA PAZ
Decano