

"ENSAYO DE RENDIMIENTO DE 33 LINEAS AVANZADAS F5 (TIPO PRECOZ) DE AJONJOLI (Sesamun indicum L.) EN EL VALLE DEL YAQUI ".

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Gilberto García Balderrama

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Fitotecnia.

Agosto de 1979.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	4
MATERIALES Y METODOS.....	15
RESULTADOS.....	18
DISCUSION.....	37
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	39
BIBLIOGRAFIA.....	43
APENDICE.....	46

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Rendimiento de Parcela Util y de Cada Repetición de las 33 Líneas Probadas y las 3 Variedades Comerciales Usadas como Testigo en Ajonjolí.....	18
Cuadro 2. Análisis de Varianza en Látice Simple y Bloques al Azar, Coeficiente de Variación y D.M.S., al 0.05 y 0.01 por ciento.....	20
Cuadro 3. Diez Líneas de Ajonjolí Cuyo Comportamiento Agronómico y Estadístico Fueron Mejor.....	21
Cuadro 4. Análisis del Contenido de Aceite, Proteína y Humedad de 33 Líneas y 3 Variedades de Ajonjolí, Durante el Ciclo de 1978, Analizadas en el Laboratorio de Calidad del CIANO.....	47
Cuadro 5. Características Agronómicas y Rendimiento de las 33 Líneas Probadas y las 3 Variedades Usadas como Testigo en Ajonjolí.....	48
Cuadro 6. Aspectos Agronómicos Generales de las 33 Líneas Probadas en el Ensayo de Rendimiento.....	49

INTRODUCCION

El ajonjolí es una planta industrial de gran importancia en los climas cálidos de México y básicamente es la oleaginosa más importante en el Noroeste de México en el ciclo de Primavera-Verano.

La superficie sembrada de ajonjolí en el último ciclo agrícola Primavera-Verano 1978 en México, fue de 204,702 hectáreas, con un valor de producción estimado en \$ 1,015'602,260.00. En el Noroeste la superficie sembrada fue de 49,018 hectáreas con una producción de 31,722 toneladas y una cosecha valuada en \$ 291'000,000.00. En el Valle del Yaqui la superficie sembrada fue de 15,933 hectáreas y 4,133 hectáreas en el Valle del Mayo.

Tomando en cuenta la importancia industrial de su semilla, de sus derivados y sus usos, debe dársele la suficiente importancia como uno de los cultivos claves de las zonas propias para su desarrollo, incrementándolo y siguiendo rotaciones adecuadas; pero mejorando al mismo tiempo las prácticas agronómicas y sobre todo las variedades para buscar aumentar los rendimientos, de acuerdo a las normas de una agricultura progresista.

La semilla de ajonjolí es un producto de gran demanda en el mercado por lo que mantiene un buen precio. La planta presenta originalmente algunas características

poco deseables como: desuniformidad en la maduración de los frutos, dehiscencia y dificultad en la trilla. Esto ha hecho, que gran parte de los trabajos de mejoramiento de este cultivo hayan sido encaminados en su mayoría a corregir estos defectos.

El Programa de Mejoramiento de Ajonjolí del CIANO, obtuvo en 1977, 33 líneas avanzadas F4 por selección masal, las cuales fueron reseleccionadas de un total de 190 líneas, dado que presentaban, básicamente, características de precocidad y mostraban un estado avanzado de uniformidad en sus características agronómicas y alto potencial de rendimiento. Con este cultivo se trató de evaluar por primer año el rendimiento y las características agronómicas de 33 líneas avanzadas.

La semilla de ajonjolí contiene aproximadamente: aceite: 50%, proteínas: 25%, hidratos de carbono: 11%, cenizas: 5%, materia fibrosa: 4% y humedad: 5%.

La siembra de diferentes variedades en distintas condiciones de clima y suelo, ha reportado muy ligeras variaciones en los porcentajes de contenido de aceite y proteína siendo entre 48.10 al 51.31% y 22.44 al 28.50%, respectivamente.

La semilla de ajonjolí produce un aceite vegetal de buena calidad y la pasta contiene proteínas para aves

o ganado. La calidad de la protefna resulta muy convenien
te para enriquecer con ella los alimentos para consumo hu
mano, ya que la pasta contiene además vitamina B, carbono
y fósforo.

Además de ser un aceite excelente para uso domés-
tico, se puede utilizar en la fabricación de pinturas, ja
bones, cosméticos, perfumes, solventes en insecticidas y
productos farmacéutiCos.

La semilla se usa también en confitería para ga -
lletas y en la fabricación de dulces.

LITERATURA REVISADA

El ajonjolí (Sesamun indicum L.) con un sistema de raíz pivotante produce ramificaciones, el tallo es erecto, acanalado, con vellosidad y más o menos ramificado y varía en altitud de 0.50 a 2 m y excepcionalmente cerca de 3 m. Las hojas son opuestas en la parte baja del tallo y alternadas en la parte superior, pecioladas con estípulas, ovaladas o lanceoladas y dentadas y de un color verde.

Las flores son cigomórficas, solitarias y ocasionalmente 2 ó 3 juntas, axilares y generalmente pálidas y de un color rosa que nace en la parte superior del tallo o rama. La corola es acampanada, de aproximadamente 3 cm de longitud. Existen 4 estambres funcionales y algunas veces uno es estéril. Las anteras son como punta de flecha y los granos de polen consisten de 3 celdas con 10 colpos, el ovario es súpero biloculado, pero puede ser subdividido por paredes internas falsas. El fruto es una cápsula erecta oblonga obtusamente tetragonal apiculada normalmente de 2 a 2.5 cm de largo y de 0.5 a 1 cm de diámetro y dehiscente en dos secciones cuando madura.

Es casi imposible determinar con exactitud donde y cuándo los primeros experimentos de domesticación del cultivo del ajonjolí se llevaron a cabo. Se han suscitado algunos desacuerdos al respecto, bajo este contexto es di

fácil encontrar entre los contenidos de una serie de compendios de los Asirios en el Museo Británico, donde ellos describen los combates entre los dioses APSU y TIAMET y los monstruos creados por TIAMET, el dios MARDUC fue elegido campeón de dioses, así que cuando él se decidió a asesinar a TIAMET y restaurar el orden en el universo, los dioses comieron pan y bebieron el licor del ajonjolí. De esta manera, la semilla de ajonjolí se conoció en el cielo antes de que se conociera en la tierra.

Las evidencias más reales indican que el área de Etiopía fue el origen del ajonjolí cultivable, sin embargo, se encuentran bastantes consideraciones a favor de la región Persa con centros distribuidos en India, Malaya y China.

En América Central forma parte de los cultivos establecidos, para su uso local y de exportación; en Venezuela se le considera como uno de los cultivos ricos promisorios para esa región, donde las condiciones climáticas son favorables para su producción. (1).

El ajonjolí también es conocido como Sesame orientale L. Linneaus lo descubrió como dos especies diferentes en 1753, pero De Candolle (2) relegó a Sesame orientale, como una variedad de Sesamun indicum; también lo consideró idéntico a Sesamun edule, Sesamun hart, Sesamun luteumretz, Sesamun oleiferum moech, Sesamun africanum todaro,

Sesamun foetidium y Sesamun occidentalis H y R. (19).

Sesamun indicum, pertenece al orden Tubiflorae y a la Familia Pedaliaceae, que esta cercanamente relacionada con las Scrophulariaceae; las Tubiflorea se distinguen en que la semilla primordial se localiza en el ángulo central y en las Pedaliaceae de las Scrophulariaceae, porque tienen un ovario de dos a cuatro cámaras en los cuales las cámaras se dividen en ángulos derechos. Las Pedaliaceae, consisten de 16 géneros y cerca de 60 especies de las cuales varias pueden ser cruzadas con Sesamun indicum, y poco de ellas son cultivadas por su semilla. (1).

Estudios posteriores realizados en una colección de 500 especies adquiridas en una expedición a Rusia en 28 diferentes regiones geográficas se distinguieron 111 diferentes tipos. Los Ajonjolíes Turcos fueron clasificados en 41 formas distintas. (21).

En base al número de características agronómicas es posible distinguir entre los ajonjolíes de la India alrededor de 68 tipos diferentes, clasificados en dos categorías principales: variedades tempranas (antes de las lluvias) y tardías (de invierno), pero dentro de estas dos categorías principales se distinguen dos grupos: las ramificadas y las de vara; el número de cápsulas por axila y el número de loculos, proporcionaron subdivisiones -

posteriores. (3).

La gran diferencia varietal de tipo de plantas y la facilidad de cruzamiento, aunado a la gran adaptabilidad de la planta en las distintas áreas agroecológicas en que crecen, indican que existe mucho futuro en los tipos ya existentes en la producción de nuevas variedades. (19).

Kumas (3), cita una serie de factores que se consideran valiosos en un programa de mejoramiento genético estos son: El ajonjolí posee mayor variabilidad genética, que la mayoría de las especies de autofecundación. La facilidad de producir híbridos F₁, el gran número de semillas producidas por planta, requieren de una área pequeña para crecer grandes poblaciones, el bajo número de cromosomas, posibilidad de hibridación interespecífica y la potencialidad económica de la planta.

Sabemos que la mayoría de los autotetraploides tienen problemas por el alto por ciento de esterilidad que limita la utilización de estos materiales en los trabajos de mejoramiento genético; sin embargo, existen algunos casos en los cuales estos materiales han mejorado alguna o algunas características como por ejemplo: el contenido de azúcar en la remolacha, el contenido de vitamina C en el tomate, etc., siendo esta utilización más limitada cuando la importancia económica del cultivo está en la semilla.

A partir de 1940, varios investigadores como: Persal, Langhan, Simakura, Ramanujan y Mazzani, han desarrollado trabajos con el objeto de obtener material tetra - ploide en ajonjolí, utilizando colchicina en diferentes - concentraciones, para ocasionar la duplicación cromosomica esperada en esta especie.

Encontraron que los tratamientos con colchicina - al 0.4% duplicaban el número cromosómico. Las plantas resultantes tenían características desfavorables; algunas - de éstas desaparecieron al sucederse las generaciones, - apareciendo también en estas plantas características favorables como son: resistencia a los áfidos, mayor vigor y sanidad en las plantas y una mayor diversidad en la expresión fenotípica ocasionada por el gene "id" (causante de la indehiscencia del fruto), debido a la dosificación del mismo genotipo de la planta. (11).

En 1971, en el Campo Agrícola Experimental de Rio Bravo, Tamps., se sembraron 14 variedades de ajonjolí, bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones en 56 parcelas de 3 surcos de 9 m de largo x 0.80 m entre sí, - se sembró a tierra venida; en el transcurso del experimento se presentaron enfermedades como clorosis y pudrición radicular, debido al exceso de humedad, lo que motivó una buena pérdida de plantas, obteniéndose como consecuencias bajo rendimiento.

Evidentemente que las condiciones adversas de clima y suelo motivaron variaciones en el comportamiento de las variedades de ajonjolí el exceso de humedad, ataque de distintas plagas y la variación genética propia de las variedades deben haber afectado su capacidad de rendimiento, no obstante variedades como Región Canasto con rendimiento de 0.875 kg/ha, Tehuantepec con 863 kg/ha y CIANO-71 con 788 kg/ha, se comportaron bien bajo condiciones de la región. (6).

En 1970 en el Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas, se llevó a cabo un ensayo de rendimiento y adaptación con 22 variedades de ajonjolí. Se concluyó que las variedades que presentaron mejores rendimientos fueron: Instituto 101 con 611.6 kg/ha, Instituto-25 con 596.5 kg/ha, Margo con 584.3 kg/ha e Instituto-108 con 509.8 kg/ha. Los rendimientos obtenidos fueron bajos, debido a que durante el desarrollo de las plantas se presentó clorosis por exceso de humedad, ocasionando un alto porcentaje de pérdidas de plantas. (5).

En 1969, en la localidad de Villa González, Tamaulipas, se llevó a cabo un ensayo comparativo de rendimiento entre 10 variedades de ajonjolí, establecidas con diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. En este ensayo las variedades más sobresalientes fueron: CIANO-71 con rendimiento de 977 kg/ha, Canasto con 938 kg/ha, Margo con 703 kg/ha e Instituto-101 con 664 kg/ha, observándose

que CIANO-71 fue ligeramente más tardía entre las variedades probadas, la altura de la planta que resultó problemática al corte fue ligeramente mayor en el caso de las variedades sobresalientes. Instituto-15, una de mayor área de adaptación en México, obtuvo en este primer año de prueba un rendimiento bajo. (18).

En la Costa de Hermosillo, Sonora, en ensayos de adaptación y rendimiento, se ha llegado a la conclusión que las mejores variedades son: Instituto-15 y Eva-N-71. (12).

En 1977, se estableció que dentro de las variedades utilizadas en el presente trabajo, la mayoría de los materiales han sido probados y recomendados en otras regiones de la República Mexicana, por ejemplo: Pachequeño, Padilla y Cola de Borrego; las fechas de siembra se contabilizan desde la época de iniciación de las lluvias a partir del mes de julio hasta el 10 de agosto. (13).

La variedad Pachequeño está considerada como la más apropiada para siembras tardías bajo riego y para la zona de temporal en la pendiente serrana, en donde se localiza el Municipio de Alamos, Sonora, y la variedad Instituto-15 es recomendada como apta para sembrarse en el Sur de Sonora. (14).

La variedad Anna y Eva-N-71 son las recomendadas

en el Valle de Mexicali, La fecha de siembra en esta región está comprendida del 1º de mayo al 15 de junio, su rendimiento promedio es de 1,350 kg/ha. (9).

En la principal región productora de ajonjolí, localizada en Iguala, Gro., se tienen los tipos de siembra de temporal y bajo riego, las fechas para la región temporalera van del 1º al 15 de julio y para la zona bajo riego del 1º al 15 de enero. Las variedades recomendadas son: Pachequeño, Padilla y Cola de Borrego, los rendimientos promedios por hectárea son de 650 kg/ha. (15).

En la Costa de Jalisco que comprenden los Valles de Tomatlán, Puerto Vallarta, La Fortuna, J.M. Morelos, Jalisco, Cihuatlán, se recomiendan las variedades Cola de Borrego, Pachequeño, Guaycura, Instituto-15, se tienen rendimientos promedios de 650 kg/ha. (16).

En la Costa de Jalisco, el ajonjolí cuenta con buenas condiciones climatológicas para su desarrollo.

En el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío, en el año de 1976, se estudiaron 12 variedades. El análisis indicó que no hubo diferencia significativa. Entre las variedades que sobresalieron se pueden mencionar: Guaycura con 1,077 kg/ha, Rubio de la Huacana con 1,024 kg/ha, Híbrido de Huetamo con 993 kg/ha e Instituto-68 con 992 kg/ha. La totalidad de las variedades presentaron

fuerte y vigoroso desarrollo Vegetativo. La calidad de la semilla fue aceptable. (10).

En el Programa de Oleaginosas del Campo Agrícola Experimental de la Costa de Jalisco, se probaron 38 variedades y líneas en dos ensayos de rendimiento en el Valle de La Huerta. El ensayo se dividió en dos partes: Uno con 20 variedades y líneas sembradas el 11 de diciembre de 1972 en La Huerta, Jalisco, en donde las mejores líneas y variedades fueron: Miinia-2 y Guaycura cuyos rendimientos fueron de 610 y 449 kg/ha, respectivamente.

La otra parte del ensayo o sea las restantes de 18 variedades se sembraron el 13 de diciembre de 1972 en la cual las mejores variedades y líneas fueron: Guaycura x Selección Colorado x Miinia-2, Regional Verde x Criolla (J.M.M.) con rendimientos de 892, 664 y 586 kg/ha, respectivamente. No se aclara el por qué dividieron el ensayo. (8).

En el año de 1973 en el Estado de Guerrero el área de ajonjolí era de 79,824 hectáreas; con un rendimiento unitarios, el INIA desde 1969, inició sus trabajos en éste cultivo y en donde se han obtenido los siguientes resultados. Las variedades que resultaron más sobresalientes fueron: Pachequeño Sel., Cola de Borrego, Padilla Sel., e Instituto-71, de las cuales las tres primeras se recomiendan para temporal y la última para riego.

La época para siembra de ajonjolí en el Estado de Guerrero, está supeditada por el inicio de temporal en la Región de tierra caliente, se siembra durante el inicio de la segunda quincena de junio que es cuando se ha establecido el temporal y en las costas se siembra durante la segunda quincena de julio y primeros de agosto, dependiendo del ciclo vegetativo de la variedad, para evitar que en épocas de cosecha haya todavía mucha humedad, que es perjudicial para la semilla. (7).

En el Estado de Nayarit, se efectúan las siembras al inicio del temporal (del 15 de junio al 1^o de julio), recomendándose las variedades Pachequeño Sel., Padilla Sel., Tehuantepec III Sel., Cola de Borrego y Canasto Sel., se siembra el ajonjolí en la región costera, que comprende los Municipios de Compostela, San Blas, Santiago Ixcuintla, Nay., Ruiz, Rosa Morada, Tecuala y Acaponeta, en una superficie de 2,000 hectáreas y un rendimiento de 750 kg/ha. (17).

En un experimento conducido con 90 tipos de ajonjolí, se evaluó la asociación entre color y tamaño de la semilla, altura del tallo, número de ramas, número de cápsulas, rendimiento por planta y precocidad. 45 coeficientes muestran el grado de correlación entre 10 características agronómicas. La correlación del rendimiento fue positiva y significativa con todos los caracteres excepto el número de días a floración y a madurez. La altura del ta-

llo, el número de cápsulas por planta, tamaño de la semilla, son los mejores criterios de selección en ajonjolí. (4).

Yermanos y Delgado realizaron un experimento cuyo objetivo de esta investigación es estudiar los componentes de rendimiento del ajonjolí utilizando diferentes correlaciones y su asociación con el rendimiento de semilla por unidad de superficie. La variedad Baco cuya característica es de vara, indehiciente se usó en este experimento. El surcado fue a 60 cm de separación y el espacio entre plantas en el surco fue de 2.5, 7.5, 15, 22.5, y 30 cm, la altura de la planta y la altura de las primeras cápsulas fueron afectadas ligeramente por cambios en densidades de población. El braceo fue mayor con menores densidades, el tamaño de la cápsula fue menor y el número de semillas también fue menor únicamente con el tratamiento de 2.5 cm de espacio entre plantas. El número de cápsulas y el rendimiento de semillas por planta se incrementó cuando el espacio entre plantas fue mayor de 7.5 cm. El rendimiento de semilla por unidad de superficie está correlacionado con la altura de las plantas, el número de varas primarias, número de cápsulas por planta, número de semilla por cápsula, peso de semilla, rendimiento por planta y número de cápsulas por superficie. (20).

MATERIALES Y METODOS

El experimento se estableció durante el ciclo Primavera-Verano 1978 en el Block 910 del Valle del Yaqui, Son. Este tiene una latitud de 27°19' y longitud de 109°55' y elevación de 38-41 m.s.n.m.

Se evaluaron 33 líneas avanzadas F5 en base a sus rendimientos y características agronómicas y se usaron como testigos las variedades comerciales Yori'77, Teras'77 y Pachequeño.

Se empleó un Látice Simple de 6 x 6 con 4 repeticiones, con un total de 36 parcelas. La parcela experimental constó de 4 surcos a 0.75 x 6 m de largo. Se cosecharon los dos surcos centrales, desechándose 1 m de cada cabecera para eliminar el efecto de bordo; la parcela útil fue de $2 \times 4 \times 0.75 = 6 \text{ m}^2$. Se sembró en seco y a mano en el lomo del surco, con una densidad de siembra de 2 kg de semilla/ha.

El riego de germinación se hizo a trasporo el 7 de junio; el total de riegos, incluyendo el de germinación fué de cuatro cuyos intervalos en días fueron: 0, 30, 25 y 20 días. Se registraron lloviznas ligeras que no auxiliaron al desarrollo normal de las plantas.

Las líneas y variedades que se utilizaron en este trabajo fueron:

C102-4	C112-3	Liza-43
C102-5	C117-3	Liza-44
C102-7	C117-7	Liza-46
C102-9	C118-2	Liza-50
C108-5	Liza-1	Liza-57
C109-1	Liza-2	Liza-62
C 109-2	Liza-5	Liza-65
C109-3	Liza-6	Liza-70
C109-8	Liza-15	Liza-71
C111-1	Liza-29	Yori'77
C111-3	Liza-30	Teras'77
C112-2	Liza-42	Pachequeño

La textura del suelo es arcilloso en los horizontes 0-30 y 30-60, con un porcentaje de saturación de 41-50% en el horizonte 0-30 y 41-55% en el horizonte 30-60. La C.E. fue de 0.42-1.40 milímetros/cm tanto en el horizonte 0-30 como en el 30-60 con un porcentaje de materia orgánica de 0.56-0.79 en los horizontes 0-30 y 30-60 su pH es de 7.55-7.80 en ambos horizontes o sea 0-30 y 30-60.

Se fertilizó al momento de la siembra con la fórmula 100-50-00, (N, P, K); se dieron dos cultivos con maquinaria y dos deshierbes manuales, se tomaron los datos agronómicos de rutina como son: días a floración, días al corte, altura de planta, altura primeras cápsulas, tramo fructificado, rendimiento en kg/ha.

Durante el ciclo vegetativo del cultivo, la incidencia de plagas y la presencia de enfermedades no fue significativa; sin embargo, al principio del ciclo se presentaron ligeras poblaciones de falso medidor (Trichoplusia ni), Gusano soldado (Pseudaletia unipuncta) y al final del ciclo poblaciones de gusano peludo (Estigmene acrea), como pro - ducto de lotes de algodón cercanos a la parcela experimen - tal.

Por lo que respecta a enfermedades, el lote se presentó sano durante todo el ciclo, solamente se tuvieron plantas aisladas en algunas líneas con ataque de pudrición basal del tallo (Macrophomina phaseoli) en la etapa final - del ciclo.

En análisis de las muestras de semilla se lleva - ron a cabo en los Laboratorios de Calidad del CIANO, para determinar su contenido de aceite y proteínas. Los resul - tados se muestran en el Cuadro (4).

La cosecha se llevó a cabo en forma manual con hoz, cortando únicamente la parte útil, exponiendo cada "mono" al sol, los cuales, después de secarse, fueron sa - cudidos sobre lonas para desprender la semilla, realizando esta operación con el mayor de los cuidados, tratando de conseguir un mínimo de pérdidas por desgrane.

R E S U L T A D O S

En el Cuadro 1, se presentan los datos agronómicos y rendimiento por parcela útil de las líneas, así como de las variedades.

Cuadro 1. Rendimiento de parcela útil de cada repetición de las 33 líneas probadas y las 3 variedades comerciales usadas como testigo en ajonjolí.

No. de Var.	N o m b r e	PESO POR PARCELA UTIL			
		I	II	III	IV
1	C102-4	0.540	0.555	0.715	0.520
2	C102-5	0.550	0.690	0.630	0.960
3	C102-7	0.640	0.780	0.475	0.800
4	C102-9	0.435	0.610	0.585	0.565
5	C108-5	0.330	0.375	0.300	0.540
6	C109-1	0.380	0.430	0.580	0.445
7	C109-2	0.560	0.465	0.480	0.360
8	C109-3	0.490	0.515	0.360	0.610
9	C109-8	0.515	0.610	0.360	0.583
10	C111-1	0.800	0.600	0.750	0.705
11	C111-3	0.645	0.520	0.550	0.460
12	C112-2	0.650	0.760	0.865	0.825
13	C112-3	0.610	0.550	0.660	0.515
14	C117-3	0.860	0.485	0.670	0.710
15	C117-7	0.600	0.610	0.570	0.900
16	C118-2	0.410	0.525	0.395	0.345
17	Liza-1	0.380	0.490	0.630	0.585
18	Liza-2	0.700	0.580	0.845	0.760
19	Liza-5	0.390	0.500	0.480	0.450
20	Liza-6	0.375	0.460	0.430	0.505
21	Liza-15	0.770	0.620	0.890	0.495
22	Liza-29	0.405	0.389	0.580	0.450
23	Liza-30	0.415	0.470	0.430	0.455
24	Liza-42	0.610	0.535	0.680	0.690
25	Liza-43	0.550	0.665	0.820	0.740
26	Liza-44	0.530	0.605	0.760	0.485
27	Liza-46	0.685	0.515	0.530	0.565
28	Liza-50	0.565	0.515	0.525	0.410
29	Liza-57	0.660	0.775	0.720	0.800
30	Liza-62	0.260	0.410	0.430	0.435
31	Liza-65	0.335	0.375	0.370	0.560
32	Liza-70	0.575	0.530	0.905	0.945
33	Liza-71	0.500	0.515	0.460	0.835
34	Yori'77	0.845	0.395	0.820	0.945
35	Teras'77	0.480	0.685	0.790	0.730
36	Pachequeño	0.385	0.480	0.690	0.405

El análisis estadístico mostró diferencias significativa para las variedades, tanto en Látice Simple como en Bloques al Azar (Cuadro 2), la media de rendimiento del experimento fue de 0.956 ton/ha que se puede considerar como baja para condiciones experimentales.

Cuadro 2. Análisis de varianza en látice simple y bloques al azar, coeficiente de varianza y D.M.S. al 0.05 y 0.01 por ciento.

FACTOR DE VARIACION	SUMA DE CUADROS	C.M.	F.C.	F. DE TAB.	
				0.05	0.01
Repeticiones	3	0.474	4.27	2.72	4.04
Componente (A)	10	0.261			
Componente (B)	10	0.377			
Bloques	20	0.638	0.86	1.70	2.11
Variedades	35	5.568	4.30	1.57	1.87
Error Exp.	85	3.144	0.037		
T o t a l	143	9.284			
ANALISIS DE VARIANZA					
BLOQUES AL AZAR					
Variedades	35	0.568	0.159	4.42	1.54
Repeticiones	3	0.474	0.158	4.39	2.70
Error Exp.	105	3.782	0.036		
T o t a l	143	9.824			
MEDIA GENERAL		0.956	C.V. =	20.1%	
D.M.S. 0.05 =		0.141	x	1.987 =	0.280
D.M.S. 0.01 =		0.141	x	2.634 =	0.371

Tomando como base la media estadística del experimento, solamente un número de 18 líneas y variedades se comportaron superiores a la media, de las cuales se hizo una selección de las 12 mejores líneas, con el objeto de seguir las evaluando en años posteriores.

Como se podrá observar en el Cuadro 3, las 12 mejores líneas y variedades son estadísticamente iguales entre sí, ya que al nivel de 5% de acuerdo a la prueba de Duncan, no se encontró diferencia significativa entre ellas; además estas 12 mejores líneas tienen color de grano claro, con buen tipo agronómico y todas poseen tres cápsulas por axila.

Cuadro 3. Diez líneas de ajonjolí cuyo comportamiento Agronómico y estadístico fueron mejores.

L I N E A S	RENDIMIENTO KG/HA	DUNCAN 0.05
C112-2	1,328	a
Yori'77 *	1,247	a
Liza-70	1,227	a
Liza-57	1,227	a
Liza-2	1,198	a
C111-1	1,185	a
C102-5	1,175	a
Liza-15	1,152	a
Liza-43	1,152	a
C117-3	1,131	a
C102-7	1,119	a
Teras'77 *	1,114	a
C117-7	1,112	a

* Variedades usadas como testigo.

Básicamente la línea más sobresaliente fue la Cruza C112-2, la que tuvo un rendimiento promedio de 1,328 kg/ha, su inicio de floración se presentó a los 43 días, las primeras cápsulas se aparecen desde los 25 cm y su altura final fue de 116 cm, por consiguiente poseen un tramo fructífero de 90 cm, sus días al corte fue a los 99 días.

Presentó flores liliáceas, así como su color de grano es gris, es una planta con un buen tipo agronómico cuyo hábito de crecimiento es ramificado, su porcentaje de aceite es de 44,5 y de proteína es de 29.4.

Esta línea se puede considerar como una de las más prometedoras del grupo de las 33, para ser liberada como variedad ya que se comportó, tanto en el campo como estadísticamente superior a los testigos.

Liza-70 es una línea con buen tipo agronómico, cuyo hábito de crecimiento es de vara con tres cápsulas por axila, sus primeras cápsulas se le ven a los 31 cm, su altura final es de 122 cm con tramo fructificado de 91 cm; está línea empieza a florear alrededor de los 44 días y está lista para el corte a los 98 días, su rendimiento es de 1,127 ton/ha, sus flores son blancas, su semilla es de color crema, posee además 47.3% de aceite y 27.2% de proteína.

Liza-57 es una línea cuyas primeras cápsulas las encontramos a los 37 cm, con una altura final de 113 cm y con un tramo fructificado de 96 cm, ésta línea rindió exactamente igual que Liza-70 ó sea 1,227 kg/ha, su floración la inicia a los 43 días y está lista para el corte a los 96 días.

Esta línea posee al igual que las anteriores buen tipo agronómico, su hábito de crecimiento es de rama y posee tres cápsulas por axila, sus flores son blancas, su semilla es de color café con un porcentaje de aceite de 43.3 y de proteína de 27.8.

Liza-2 es una línea que rinde 1,198 ton/ha, posee tres cápsulas por axila, con regular tipo agronómico y cuyo hábito de crecimiento es de rama, sus flores son blancas con color de semilla café con un porcentaje de aceite de 45.5 y proteína de 28.1.

Sus primeras cápsulas se empeizan a formar a partir de los 47 cm aproximadamente, su altura promedio es alrededor de los 121 cm con tramo fructificado de 73 cm, esta línea empieza a florear a los 45 días, estando lista para el corte a los 101 días.

La Cruza C111-1, posee tres cápsulas por axila, su hábito es de vara con buen tipo agronómico, esta línea inicia su floración a los 46 días y está lista al corte a

los 102 días, sus primeras cápsulas las observamos a los 40 cm y su altura final es de 132 cm, su tramo fructificado mucho muy uniforme es de 92 cm, su rendimiento fue de 1,185 ton/ha, sus flores son de color blanco pálido y de la semilla es café, con un porcentaje de aceite de 44.5 y de proteínas de 27.7.

La Cruza 102-5, inicia su floración a los 49 días y está lista para el corte a los 98 días, sus primeras cápsulas se ven a los 48 cm, cuya altura final es de 130 cm, su tramo fructificado anda alrededor de los 76 cm, su rendimiento/ha es de 1,175 ton/ha y posee un regular tipo agronómico, su hábito de crecimiento es de rama, contando con tres cápsulas por axila, sus flores son blancas, posee 42.8% de aceite y 26.6% de proteínas, su semilla es de color crema.

Liza-15, está línea posee un buen tipo agronómico, tiene tres cápsulas por axila, su hábito de crecimiento es de rama, inicia su floración a los 49 días y sus días al corte a los 98, sus primeras cápsulas se ven a los 52 cm y su altura final es de 116 cm, su tramo fructificado es de 63 cm y su rendimiento es de 1,152 ton/ha, sus flores son blancas con color de semilla crema, con un porcentaje de aceite de 45.4 y de proteínas de 27.0.

Liza-43, es una línea que rindió igual que la anterior 1,152 ton/ha, está línea su floración se inicia a los 36 días, está lista para el corte a los 94 días, sus primeras cápsulas se observan a los 41 cm y su altura final es de 113 cm, su tramo fructificado es de 72 cm, sus características agronómicas son iguales a Liza-15, ya que posee tres cápsulas por axila, su hábito de crecimiento es ramificado de buen tipo agronómico, sus flores al igual que todas las demás líneas son blancas, su semilla es de color café, con un porcentaje de aceite de 46.1 y de proteínas de 27.8, tanto Liza-43 como Liza-15 son líneas hermanas.

La Cruza 117-3, posee un aceptable tipo agronómico, ramificado con tres cápsulas por axila, sus flores son blancas, el color de la semilla es aperlado con un porcentaje de aceite de 46.2 y de proteínas de 28.7, sus primeras cápsulas se observan a los 25 cm, con una altura de 113 cm y cuyo tramo fructificado es de 87 cm, sus primeras flores aparecían a los 41 días y su corte fué a los 98 días, su rendimiento fue de 1,131 kg/ha, está línea posee cierta semejanza a la variedad Teras'77 en su tipo agronómico como en color y tamaño de grano.

La Cruza C102-7, su hábito de crecimiento es de vara, con tres cápsulas por axila y con buen tipo agronómico, su rendimiento/ha fue de 1,119 ton/ha, sus primeras cápsulas se ven a los 33 cm, su altura final es de

125 cm y su tramo fructificado es de 91 cm muy uniforme, sus primeras flores aparecen a los 95 días y están listas al corte a los 97 días, sus flores son de color rosado, su color de grano es crema, contiene 44.9% de aceite y 28.4% de proteínas.

La Cruza C117-7, posee tres cápsulas por axila, su hábito de crecimiento es de rama, con buen tipo agronómico, florea los 46 días y está lista para el corte a los 103 días, sus primeras cápsulas aparecen a los 46 cm, posee un rendimiento de 1,112 ton/ha, su color de grano es café con un porcentaje de aceite de 46.4 y de proteínas de 27.3, sus flores son de color blanco.

Liza-42, su rendimiento fue de 1,044 ton/ha, su hábito de crecimiento es de vara, posee tres cápsulas por axila, florea alrededor de los 45 días, su corte fue a los 103 días, su altura final fue de 123 cm, cuyas primeras cápsulas aparecen a los 43 cm, con un tramo fructificado es de 80 cm, su semilla es de color gris, con un porcentaje de aceite de 46.7 y de proteínas de 29.5, sus flores son de color blanco.

Liza-44, está línea posee un mal tipo agronómico, su hábito de crecimiento es de rama muy desuniforme y además un rendimiento bajo que fue de 0.988 ton/ha, su color de semilla es gris, con un porcentaje de aceite de 43.6 y de proteínas de 29.0, florea a los 98 días, su al-

tura final fue de 115 cm y sus primeras cápsulas aparecen a los 57 cm, su tramo fructificado fue de 58 cm, sus flores son de color blanco.

La Cruza C112-3, su hábito es ramificado, con buen tipo agronómico y posee tres cápsulas por axila, está línea se descarta por su bajo potencial de rendimiento que fue de 0.969 ton/ha para condiciones experimentales, florea alrededor de los 44 días y está lista para el corte a los 103 días, su altura de plantas es de 121 cm y sus primeras cápsulas se ven a los 28 cm, teniendo un tramo fructificado de 95 cm, sus semillas son de color café obscuro, con un porcentaje de aceite de 46.2 y de proteínas de 27.7, sus flores son de color blanco.

Liza-71, su hábito de crecimiento es de vara poco deseable, con un potencial de rendimiento de 0.959 ton/ha, florea alrededor de los 52 días, estuvo lista al corte alrededor de los 100 días, su altura final fue de 123 cm y sus primeras cápsulas a los 37 cm, su tramo fructificado fue de 83 cm, posee tres cápsulas por axila, con un porcentaje de aceite de 44.4 y de proteínas de 27.9, el color de su grano es crema y el de sus flores rosado.

Liza-46, su hábito es de vara, con muy mal tipo agronómico y con un mal potencial de rendimiento que fue de 0.953 ton/ha, florea alrededor de los 44 días y se presenta lista para el corte alrededor de los 100 días, la

altura de la planta es de 122 cm y sus primeras cápsulas aparecen alrededor de los 27 cm, con un tramo fructificado de 93 cm, su color de semilla es café obscuro, con un porcentaje de aceite de 45.6 y de proteínas de 28.1, sus flores son de color blanco.

La Cruza C102-4, posee un mal tipo agronómico que es de vara y su potencial de rendimiento fue de 0.946 ton/ha, florea alrededor de los 51 días y estuvo lista al corte alrededor de los 98 días, su altura final fue de 125 cm, cuyas primeras cápsulas aparecen a los 41 cm, con un tramo fructificado de 83 cm, esta línea mostró ligera susceptibilidad al ataque de Macrophomina phaseoli, sus flores son blancas, su color de semilla es crema, con un porcentaje de aceite de 44.5 y de proteínas de 28.1.

La Cruza 102-9, cuyo hábito es de vara, su potencial de rendimiento es de 0.911 ton/ha, posee además tres cápsulas por axila, inicia su floración alrededor de los 50 días y está lista al corte a los 102 días, su altura final es de 132 cm y sus primeras cápsulas aparecen a los 47 cm, su tramo fructificado es de 86 cm, sus flores son blancas, su color de grano es crema, con un porcentaje de aceite de 42.5 y de proteínas de 28.9.

La Cruza C111-3, su hábito de crecimiento es de vara, posee tres cápsulas por axila, con un potencial de rendimiento de 0.903 ton/ha, floreció a los 42 días y es -

tuvo lista al corte a los 100 días, la altura de la planta es de 125 cm y sus primeras cápsulas aparecen a los 28 cm, con un tramo fructificado de 96 cm, sus flores son blancas, su color de grano es café con un porcentaje de aceite de 42.7 y de proteínas de 28.5.

Esta línea presentó ligeras susceptibilidades al ataque de Macrophomina phaseoli.

Liza-1, su hábito de crecimiento es de vara, con tres cápsulas por axila, florea alrededor de los 52 días y está lista al corte alrededor de los 99 días, su altura final es de 143 cm y sus primeras cápsulas aparecen a los 75 cm, su tramo fructificado es de 68 cm, su potencial de rendimiento es de 0.858 ton/ha, sus colores de flores son blancas, su color de grano es gris, con un porcentaje de aceite de 45.2 y de proteínas de 29.2.

Liza-50, su hábito es de vara, con un potencial de rendimiento de 0.837 ton/ha, florea alrededor de los 45 días y está lista al corte a los 103 días, su altura final es de 121 cm y sus primeras cápsulas se ven a los 23 cm con un tramo fructificado de 97 cm, posee además tres cápsulas por axila con flores de color liliáceas, su color de grano es café oscuro, con un porcentaje de aceite de 45.8 y de proteínas de 27.9.

La Cruza C109-3, con un potencial de rendimiento de 0.820 ton/ha, su hábito es de vara, inicia su floración a los 47 días, está lista al corte a los 98 días, la altura de la planta es de 128 cm y sus primeras cápsulas aparecen a los 38 días con un tramo fructificado de 90 cm, sus flores son blancas y su semilla es de color crema, con un porcentaje de aceite de 45.5 y de proteínas de 29.4.

La Cruza 109-2, posee un potencial de rendimiento de 0.774 ton/ha, su hábito de crecimiento es de vara, posee tres cápsulas por axila, inicia su floración a los 54 días y está lista al corte alrededor de los 99 días, su altura final es de 145 cm y sus primeras cápsulas aparecen a los 62 cm, su tramo fructificado es de 82 cm, sus flores son blancas, su color de semilla es gris, con un porcentaje de aceite de 43.1 y de proteínas de 30.5.

La Cruza 109-1, posee un potencial de rendimiento de 0.762 ton/ha, su hábito es de rama muy desuniforme, la ramificación ó sea posee un mal tipo agronómico, posee además tres cápsulas por axila, florea alrededor de los 52 días y está lista para el corte alrededor de los 99 días, la altura final es aproximadamente de 133 cm y sus primeras cápsulas se aparecen alrededor de los 53 cm, posee un tramo fructificado de 70 cm, sus flores son de color violeta pálido, el color de su semilla es crema, con un porcentaje de aceite de 42.9 y de proteínas de 31.2.

Liza-29, posee un potencial de rendimiento de 0.757 ton/ha, tiene además tres cápsulas por axila, florea alrededor de los 52 días y está lista al corte al rededor de los 101 días, la altura de la planta es de 125 cm, sus primeras cápsulas se aparecen a los 57 cm y su tramo fructificado es de 67 cm, su color de flor es blanca, el de su semilla es gris, posee además un porcentaje de aceite de 44.0 y de proteínas de 28.8.

Liza-5, posee un potencial de rendimiento de 0.755 ton/ha, su hábito es de rama, mostrando susceptibilidad ligera a Macrophomina phaseoli, posee tres cápsulas por axila, florea alrededor de los 49 días y está lista al corte a los 103 días, la altura final fue aproximadamente de 136 cm y sus primeras cápsulas se ven alrededor de los 46 cm, su tramo fructificado es de 90 cm, sus flores son de color liliáceas, con color de grano café y con un porcentaje de aceite de 41.8 y de proteínas de 30.3.

Liza-30, tiene un potencial de rendimiento de 0.735 ton/ha, posee además tres cápsulas por axila y su hábito de crecimiento es ramificado muy desuniforme, su floración se inicia a los 52 días y está lista al corte alrededor de los 101 días, su altura final es de 125 cm, sus primeras cápsulas aparecen a los 57 cm y tiene un tramo fructificado aproximadamente de 67 cm, sus flores -

son blancas, su semilla es de color gris, contiene un porcentaje de aceite de 43,3 y de proteínas de 28,5.

Liza-6, posee un potencial de rendimiento de 0.735 ton/ha, tiene tres cápsulas por axila y su hábito de crecimiento es de vara, esta línea presentó ligera susceptibilidad al ataque de Macrophomina phaseoli, sus flores son de color blanco, su color de semilla es café, contiene un porcentaje de aceite de 42.6 y de proteínas de 28.2, inicia su floración a los 49 días y está lista al corte a los 103 días, su altura de planta es de 140 cm y sus primeras cápsulas aparecen a los 51 cm, conteniendo un tramo fructificado de 91 cm.

La Cruza C118-2, posee un potencial de rendimiento de 0.696 ton/ha, su hábito es ramificado y posee tres cápsulas por axila, inicia su floración a los 45 días y se presenta lista al corte a los 103 días, su altura final es de 122 cm, sus primeras cápsulas aparecen a los 38 cm y tiene un tramo fructificado de 85 cm, sus flores son de color violeta pálido, su semilla es de color crema, contiene un porcentaje de aceite de 45.0 y 28.1 de proteínas.

Liza-65, su potencial de rendimiento es de 0.681 ton/ha, su hábito es de vara, contiene tres cápsulas por axila y posee un buen tipo agronómico, sus flores son blancas, su semilla es de color gris, contiene un por -

centaje de aceite de 44.0 y de proteínas de 28.4, florea a los 53 días y está lista al corte a los 99 días, su altura final fue de 123 cm, sus primeras cápsulas aparecen a los 65 cm y su tramo fructificado fue de 68 cm.

La Cruza 108-5, posee un potencial de rendimiento de 0.641 ton/ha, su hábito es de rama, muy desuniforme con tres cápsulas por axila, sus flores son de color liliáceas, su semilla es de color blanco, contiene un porcentaje de aceite de 45.6 y de proteína de 28.0, inicia su floración a los 47 días y se presenta lista al corte a los 103 días, la altura de la planta es de 130 cm, sus primeras cápsulas se aparecen a los 33 cm, su tramo fructificado es de 86 cm.

Liza-62, posee un potencial de rendimiento de 0.637 ton/ha, su hábito es ramificado desuniforme y posee tres cápsulas por axila, sus flores son de color blanco, su semilla es de color café, contiene un porcentaje de aceite de 42.8 y de proteína de 29.5, inicia su floración a los 53 días, está lista al corte a los 103 días, la altura de la planta es de 140 cm y sus primeras cápsulas se ven a los 91 cm, su tramo fructificado es de 48 cm.

La Cruza 109-8, inicia su floración a los 52 días y está lista al corte a los 99 días, su altura final es de 143 cm, su rendimiento es de 0.875 ton/ha, su color de flor es blanca, su color de grano es café claro, con un porcentaje de aceite de 43.6 y de proteína de 29.0, su hábito de crecimiento es de vara, con tres cápsulas por axila.

Básicamente de las 33 líneas, las diez primeras mencionadas fueron las que mejor se comportaron tanto desde el punto de vista agronómico (campo) como experimental -- mente, éstas líneas se seguirán probando en el presente ciclo para llevarlas a su segundo año de evaluación y observar cual de todas ellas siguen llenando los requisitos básicos para llegar a ser una buena variedad.

Por lo que respecta al resto de las líneas, algunas de éstas se seguirán usando como progenitores.

La casi uniformidad en rendimiento de las mejores líneas, se debió a que se les efectuaron todas y cada una de las labores de cultivo en la época precisa, como fueron deshierbes, cultivos y riegos oportunos.

Por otra parte, el lote donde se plantó este experimento posee una topografía mucho muy uniforme, por consiguiente al momento de regar no quedó agua encharcada y es por ello que aisladamente se presentaron problemas con pudrición basal del tallo causado por Macrophomina phaseoli en algunas líneas, además la incidencia de plagas no fue significativa por consiguiente no requirió de ninguna aplicación para su control.

En este experimento se usaron como testigos las variedades Yori'77, Teras'77 y Pachequeño, básicamente tomamos para evaluar estas líneas las variedades Yori'77 y Teras'77, ya que son variedades mejor adaptadas bajo condiciones de

riego por gravedad y además las que mejor se adaptan a las fechas en la cual se plantó el experimento (7 de junio), ya que la variedad Pachequeño es para fecha más tardía.

La variedad Yori'77, es una Variedad cuyo hábito de crecimiento es ramificado con color de flores blanco, en - pieza su período de floración alrededor de los 102 días, sus cápsulas son delgadas y tiene tres por axila, sus primeras cápsulas alrededor de los 41 cm y su altura final es de 112 cm, con un tramo de fructificación de 71 cm, tuvo un rendimiento promedio de 1,247 ton/ha.

Esta variedad fué liberada por el Departamento de Oleaginosas del CIANO en 1977, proviene de una selección individual de la línea Iguala-101, con un rendimiento promedio experimental por tres años de 2,006 ton/ha.

La variedad Teras'77, obtenida también en este Programa de Mejoramiento Genético, se obtuvo a partir de la Cruza Regional Canasto x Instituto-101-B-3-1, con un rendimiento promedio experimental en un período de tres años de 2,199 ton/ha.

Esta variedad es más precoz que Yori'77, su ciclo es de aproximadamente 105 días, su hábito de crecimiento es de vara, sus primeras cápsulas se observan a los 20 cm y su altura final es de 118 cm con un tramo fructificado de 98 cm, inicia su floración alrededor de los 40 días y está lista para el corte a los 95-98 días.

Posee como características de tipo genético que en sus primeras etapas de desarrollo sus hojas se muestran de un color amarillo pálido, desapareciendo a mediados del ciclo del cultivo.

La variedad Pachequeño es una variedad excelente para condiciones de temporal y para fechas tardías, su ciclo es alrededor de 130 días, su hábito de crecimiento es de vara, sus primeras cápsulas aparecen aproximadamente a los 30 cm y su altura final es de 120 cm, con 90 cm aproximadamente de tramo fructificado, su manejo es diferente a las variedades Yori'77 y Teras'77, su rendimiento es de 1,500 ton/ha.

En nuestro trabajo se observó que su rendimiento fué bajo, 0.813 ton/ha por estar sembrado fuera de la fecha, inicio floración a los 55 días y estuvo lista al corte a los 108 días, su altura final fue de 145 cm, sus primeras cápsulas a los 87 cm con un tramo fructificado de 52 cm.

DISCUSION

Después de evaluar por primer año el rendimiento y sus características agronómicas, se deduce que de éstas 33 líneas 12 de ellas cumplieron con los requerimientos necesarios que debe reunir una línea para seguirse probando en años sucesivos. Requerimientos como tramo fructificado, color de grano, tamaño del grano, por ciento de aceite, por ciento de proteína, tipo agronómico, rendimiento. Las líneas que fueron más sobresalientes pasaron a su segundo año de evaluación, probándose estos materiales en el ensayo permanente de rendimiento.

El comportamiento en cuanto a rendimiento de las 10 líneas más sobresalientes fué muy uniforme, habiéndose observado que en el caso de algunas líneas, los rendimientos en cada una de sus repeticiones no se comportaron similares, ésto debido en cierto modo a cierta heterogeneidad del suelo. Esto se puede observar en el caso de la línea Liza-70, donde en su primera y segunda repetición sus rendimientos fueron bajos (0.575 ton/ha y 0.530 ton/ha) en comparación con su tercera y cuarta repetición (0.905 ton/ha y 0.945 ton/ha) y así como está línea ponemos el caso de la Cruza C102-5 con rendimientos de 0.550, 0.690, 0.630 y 0.910 ton/ha, correspondientes a su primera, segunda, tercera y cuarta repetición respectivamente.

Asímismo, podemos citar el caso de Liza-43, Liza-15, C117-3 y C102-7, cuyos rendimientos en cada una de sus repeticiones fueron fluctuantes (Cuadro 5). Es de suponerse que las 10 mejores líneas sobresalientes, cualesquiera que se liberara como variedad se adaptan bien en los Valles del Yaqui y Mayo, Son., en condiciones bajo riego más no así para temporal, así mismo, se cree que se podrá trabajar bastante bien con ellas en la Costa de Hermosillo, Región de Caborca y Valle de Mexicali, ya que son líneas con un ciclo vegetativo que van de preco - ces intermedias y con porte de la planta bajo, características requeridas para esas regiones para el cultivo del ajonjolí, motivado por sus características agroecológicas.

En este experimento escasamente se presentaron fenómenos como fasciación, cápsulas multiloculares, tallos tableados y curvas, así como problemas de cápsulas vanas.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El ajonjolí representa el cultivo oleaginoso más importante en el ciclo de primavera-verano en el Noroeste de México, tanto en regiones de temporal como en condiciones bajo riego.

Este cultivo aparte de generar mucha mano de obra, es un cultivo que se adapta bastante bien aún siendo las condiciones del año agrícola no presenten perspectivas favorables, ya que por su constitución fisiológica, el ajonjolí puede sobrevivir aún en condiciones de restricciones de humedad; así como en terrenos con problemas de topografía desuniforme, suelos con problemas de sales, malezas, etc., por otra parte, es un cultivo que entra bastante bien en rotación con los cultivos de invierno.

Este experimento se sembró el 7 de junio de 1978 en el Campo Agrícola Experimental del Valle del Yaqui, Sonora-CIANO, la siembra se hizo en seco y a mano. El diseño experimental fue un Látice Simple de 6 x 6 con 4 repeticiones, la parcela experimental constó de 4 surcos separados a 0.75 m x 6 m de largo. Se cosecharon los 2 surcos centrales desechándose 1 m de cada cabecera para eliminar el efecto de bordo, siendo la parcela útil de 6 m² (2 x 0.75 x 4) la densidad de siembra fue aproximadamente de 2 kg de semilla/ha, el riego de germinación se

hizo a trasporo el 7 de junio. Se aplicaron un total de 4 riegos, incluyendo el de germinación, el intervalo en días fue de 0, 30-25-20 días; se fertilizó al momento de la siembra con las fórmulas 100-50-0 (N, P, K). Se dieron dos cultivos con maquinaria y dos deshierbes manuales. Se tomaron los datos agronómicos de rutina: días a floración, días al corte, altura de plantas, altura a primeras cápsulas, tramo fructificado y rendimiento en kg/ha.

Se estudiaron un total de 33 líneas las cuales fueron:

C102-4	C112-3	Liza-43
C102-5	C117-3	Liza-44
C102-7	C117-7	Liza-46
C102-9	C118-2	Liza-50
C108-5	Liza-1	Liza-57
C109-1	Liza-2	Liza-62
C109-2	Liza-5	Liza-65
C109-3	Liza-6	Liza-70
C109-8	Liza-15	Liza-71
C111-1	Liza-29	Yori'77
C111-3	Liza-30	Teras'77
C112-2	Liza-42	Pachequeño

Se cosechó a mano, cortando con hoz la parcela útil, secando al sol y al aire, formando "monos", los cuales fueron sacudidos en una lona para desprender la semilla.

La interpretación estadística se hizo en base a la producción obtenida en la parcela útil.

El análisis estadístico mostró diferencias significativas para variedades (líneas), la media de rendimiento fue de 0.951 ton/ha, que se puede considerar como baja, desde el punto de vista experimental, el C.V. fue de 20.1% y la D.M.S. al 5% fue de 0.280 y al 0.1% de 0.371.

Las mejores líneas fueron: C112-2, Liza-70, Liza-57, Liza-2, C111-1, C102-5, Liza-43, Liza-15, C117-3 y C102-7.

La semilla fue analizada en el Laboratorio de Calidad del Departamento de Oleaginosas del CIANO-Campo Agrícola Experimental del Valle del Yaqui, Son., determinándose únicamente su contenido de aceite y proteína, parámetros básicos requeridos para este tipo de grano por el sector industrial.

La metodología usada en la determinación del contenido de aceite fue el de Resonancia Magnética Nuclear (R M N - Wide line), que nos permite evaluar éste parámetro y conservar la viabilidad de la semilla. El contenido de proteína se determinó por medio del método de Kjeldahl.

Cabe hacer notar que todas éstas líneas son semi-dehicientes, las cuales son más fáciles de manejar al momento de efectuar la cosecha, ya que se ha visto en algunas líneas de la Colección Mundial, que líneas completamente indehicientes son bastante duras y dificultan en gran parte la extracción de la semilla de esas cápsulas.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BRUCE, E.A. 1953. Flora of Tropical East Africa. Ed. W.B. Turill and E. Milne-Redhead. Crow Agents, London. (Original no consultado). Tomado de Castor, Sesame and Safflower. E.A. Waiss. Ed. Leonard Hill. London 1971. p. 357.
- 2) DE CANDOLLE, A. 1890. Origen of Cultivated Plants. - Appleton, New York. Reprinted by R.W. Hofner - Co., New York. 1967. (Original no consultado). Tomado de Castor, Sesame and Safflower. E. A. - Waiss. Ed. Leonard Hill. London 1971, p. 356.
- 3) KUMAR, K., P.D. BHARGAVA, S.M. UPADHYAYA. 1967. Classification of Rajasthan Sesame (*Sesamun indicum* L.), Indian J. Agric. Sci. 37 (3), 193-9. (Original no consultado). Tomado de Castor, Sesame and Safflower. E.A. Waiss. Ed. Leonard Hill. London 1971, p. 356-357.
- 4) OSMAN, H. E. G. and M.O. KHIDIR. 1970. Correlation - Studies of Some Agronomic Characters in Sesame. Experimental Agriculture. 6. p. 27-31.
- 5) SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1970. Ajonjolí. Informe de Labores. Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. SAG-INIA-CIAT. p. 297-298.
- 6) _____ . 1971. Ajonjolí. Informe de Labores. Campo Agrícola Experimental de Rio Bravo, Tamps. SAG-INIA-CIAT. p. 202-203.
- 7) _____ . 1973. El Cultivo del Ajonjolí en el Estado de Guerrero. - Circular CIAMEC N° 46. SAG-INIA-CIAMEC. p. 5-6.
- 8) _____ . 1973. Ajonjolí. Informe de Investigación Agrícola Campo Agrícola Experimental Costa de Jalisco. SAG-INIA-CIAB. p. 56-57.

- 9) SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1976. Ajonjolí. Guía Para La Asistencia Técnica Agrícola. Campo Agrícola Experimental del Valle de Mexicali. SAG-INIA-CIANO. p. 41.
- 10) _____ . 1976. Ajonjolí. Memoria. IV Congreso. Campo Agrícola Experimental de la Costa de Jalisco. SAG-INIA-CIAB. p. 41.
- 11) _____ . 1976. Ajonjolí. Ciclo Conjunto de Seminarios Técnicos. - SAG-INIA-CIAMEC. p. 161-162.
- 12) SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. - 1977. Ajonjolí. Guía Para La Asistencia Técnica Agrícola. Campo Agrícola Experimental de la Costa de Hermosillo. SARH-INIA-CIANO. p. 45.
- 13) _____ . - 1977. Ajonjolí. Guía Para La Asistencia Técnica Agrícola. Campo Agrícola Experimental Del Sur de Sinaloa. SARH-INIA-CIAS. p. 43.
- 14) _____ . - 1977. Ajonjolí. Guía Para La Asistencia Técnica Agrícola. Campos Agrícolas Experimentales Valle del Yaquí y Valle del Mayo. SARH-INIA-CIANO. p. 85.
- 15) _____ . - 1977. Ajonjolí. Guía Para La Asistencia Técnica Agrícola. Campo Agrícola Experimental de Iguala, Gro. SARH-INIA-CIAMEC. p. 13.
- 16) _____ . - 1977. Ajonjolí. Guía Para La Asistencia Técnica Agrícola. Campo Agrícola Experimental La Huerta, Jalisco. SARH-INIA-CIAB. p. 18.
- 17) _____ . - 1978. Ajonjolí. Desplegable CIAPAN N° 2. Centro de Investigaciones Agrícolas del Pacífico Norte, Campo Agrícola Experimental Santiago Ixcuintla, Nay. SARH-INIA-CIAPAN.

- 18) SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. -
1979. Centro de Investigaciones Agrícolas del
Golfo Norte. Programa Sur del Estado, Villa -
González, Tamps. Informe de Labores. SARH-INIA-
CIAGON. p. 30-31.
- 19) WEISS, E.A. 1971. Castor, Sesame and Safflower. Ed. -
Leonard Hill. London 1971. p. 311-312-317-319.
- 20) YERMANOS, D.M. and M. DELGADO. 1976. Yield Components
of Sesame (Sesamun indicum L.) under different
population densities. Economic Botanic. 29 (1).
p. 69-78.
- 21) ZAITZEV, G.S. 1924. Varieties of Sesamun indicum L.
Cultivated in Turkestan. Bull. appl. Bot. Gent
and pl. Breed. 13. (Original no consultado). To-
mado de Castor, Sesame and Safflower. E.A. -
Waiss. Ed. Leonard Hill. London 1971. p. 371-389.

A P E N D I C E

Cuadro 4. Análisis del contenido de aceite, proteína y humedad de 33 líneas y 3 variedades de ajonjolí, cosechados en el CAE-Valle del Yaqui, durante el ciclo 1978, analizadas en el Laboratorio de Calidad del CIANO.

NO. de Lab.	L i n e a	Humedad	Aceite	Proteína	C O L O R
1	Liza-65	4.3	44.0	28.4	Gris
2	Liza-62	5.0	42.8	29.5	Café
3	Liza-71	4.1	44.4	27.9	Crema
4	Liza-50	4.4	45.8	27.9	Café obscuro
5	Liza-46	4.3	45.6	28.1	Café obscuro
6	Liza-1	4.5	45.2	29.2	Gris
7	C118-2	4.6	45.0	28.1	Crema
8	C102-7	4.2	44.9	28.4	Crema
9	Teras'77	4.0	45.8	27.8	Blanco
10	C109-1	4.4	42.9	31.2	Crema
11	Liza-5	4.7	41.8	30.3	Café claro
12	Liza-42	4.5	46.7	29.5	Gris
13	C109-2	4.6	43.1	30.5	Gris
14	C111-3	3.4	42.7	28.5	Café claro
15	C117-3	4.5	46.2	28.7	Crema
16	C109-3	4.4	45.5	29.4	Crema
17	C117-7	3.9	46.4	27.3	Café
18	C109-8	4.0	43.6	29.0	Café claro
19	Liza-2	4.3	45.4	28.1	Café obscuro
20	C112-3	4.5	46.2	27.7	Café obscuro
21	Liza-30	4.8	43.3	28.5	Gris
22	C102-4	4.4	44.5	28.1	Crema
23	C108-5	4.9	45.6	28.0	Blanco
24	Liza-44	4.9	43.6	29.0	Gris
25	Liza-6	4.1	42.6	28.8	Café
26	Liza-57	4.1	43.3	27.8	Café
27	Pachequeño	4.0	41.1	29.7	Blanco
28	C112-2	4.2	44.5	29.4	Gris
29	C111-1	4.5	44.5	27.7	Café
30	C102-9	4.6	42.5	28.9	Crema
31	Liza-29	4.2	44.0	28.8	Gris
32	Liza-15	3.9	45.4	27.0	Crema
33	Liza-43	4.1	46.1	27.8	Café
34	Liza-70	4.0	47.3	27.2	Crema
35	Yori '77	3.8	42.9	27.0	Café claro
36	C102-5	4.1	42.8	26.0	Crema

Cuadro 5. Características agronómicas y rendimiento de las 33 líneas probadas y las 3 variedades usadas como testigo en ajonjolí.

Nº DE ORDEN	VARIETADES	DIAS A FLORACION	DIAS AL CORTE	ALTURA PLANTA	PRIMERAS CAPSULAS	TRAMO FRUCTIFICADO	RENDIMIENTO TON/HA
1	C102-4	51	98	125	41	83	0.946
2	C102-5	49	98	130	48	76	1.175
3	C102-7	45	97	125	33	91	1.119
4	C102-9	50	102	136	47	86	0.911
5	C108-5	47	103	130	33	96	0.641
6	C109-1	52	99	133	53	70	0.762
7	C109-2	54	99	145	62	82	0.774
8	C109-3	47	98	128	38	90	0.820
9	C109-8	52	99	143	75	68	0.858
10	C111-1	46	102	132	40	92	1.185
11	C111-3	42	100	125	28	96	0.903
12	C112-2	43	99	116	26	90	1.328
13	C112-3	44	103	121	28	95	0.969
14	C117-3	41	98	113	25	87	1.131
15	C117-7	46	103	130	46	83	1.112
16	C118-2	45	103	122	38	85	0.696
17	Liza-1	45	101	123	50	73	0.865
18	Liza-2	45	101	121	47	73	1.198
19	Liza-5	49	103	136	46	90	0.755
20	Liza-6	49	103	140	51	91	0.735
21	Liza-15	49	98	116	52	63	1.152
22	Liza-29	52	103	133	53	80	0.757
23	Liza-30	52	101	125	57	67	0.735
24	Liza-42	45	103	123	43	80	1.044
25	Liza-43	36	94	113	41	72	1.152
26	Liza-44	55	98	115	57	58	0.988
27	Liza-46	44	100	122	27	93	0.953
28	Liza-50	45	103	121	23	97	0.837
29	Liza-57	43	96	113	37	96	1.227
30	Liza-62	53	103	140	91	48	0.637
31	Liza-65	53	99	123	65	68	0.681
32	Liza-70	44	98	122	31	91	1.227
33	Liza-71	52	100	123	37	83	0.959
34	Yori'77	48	101	112	41	71	1.247
35	Teras'77	43	94	118	20	98	1.114
36	Pachequeño	55	108	145	87	52	0.813

RIS. T. 933

Cuadro 6. Aspectos agronómicos generales de las 33 líneas probadas en el ensayo de rendimiento.

Línea	Hábito Crecimiento	Color de flor	Cápsulas x axila	Color grano	Tipo Agro- nómico.
Cl12-2	rama	liliáceas	3	gris	bueno
Liza-70	vara	blancas	3	crema	bueno
Liza-57	rama	blancas	3	café	bueno
Liza-2	rama	blancas	3	café	regular
Cl11-1	vara	blancas	3	café	bueno
Cl02-5	rama	blancas	3	crema	regular
Liza-15	rama	blancas	3	crema	bueno
Liza-43	rama	blancas	3	café	bueno
Cl17-3	rama	blancas	3	aperlado	bueno
Cl02-7	vara	rosada	3	crema	bueno
Cl17-7	rama	blancas	3	café	bueno
Liza-42	vara	blancas	3	gris	bueno
Liza-44	rama	blancas	3	gris	malo
Cl12-3	rama	blancas	3	café	bueno
Liza-71	vara	rosada	3	crema	malo
Liza-46	vara	blancas	3	café	malo
Cl02-4	vara	blancas	3	crema	malo
Cl02-9	vara	blancas	3	crema	regular
Cl11-3	vara	blancas	3	café	bueno
Liza-1	vara	blancas	3	gris	bueno
Liza-50	vara	liliáceas	3	café	bueno
Cl09-3	vara	blancas	3	crema	bueno
Cl09-2	vara	blancas	3	gris	regular
Cl09-1	rama	violeta	3	crema	malo
Liza-29	vara	blancas	3	gris	bueno
Liza-5	rama	liliáceas	3	café	regular
Liza-30	rama	blancas	3	gris	malo
Liza-6	vara	blancas	3	café	regular
Cl18-2	rama	violeta	3	crema	regular
Liza-65	vara	blancas	3	gris	bueno
Cl08-5	rama	liliáceas	3	blanco	malo
Liza-62	rama	blancas	3	café	malo
Cl09-8	vara	blancas	3	café	regular