

17394

✓ COMPORTAMIENTO DE TRES MEZCLAS EN AJONJOLI (Sesamum indicum L.) BAJO DOS DISTANCIAS ENTRE SURCO. \*

✓  
Luis Enrique Barrera P.\*\*  
Luis Oliver Montesalegre  
Dorancé Muñoz B. <sup>etancourt</sup>  
Carlos A. Varón R. <sup>odriguez</sup>

1. RESUMEN

Los estudios realizados sobre mezclas mecánicas de semillas en cereales han señalado resultados beneficiosos tendientes a incrementar el rendimiento en avena, trigo y cebada, como lo reportan Jennsen (3), Maldonado (4), Probst (7) y Pahlen (5).

Con base en lo anterior se efectuó un ensayo en dos localidades (Armero y Espinal) del departamento del Tolima para estudiar tres mezclas mecánicas de ajonjolí, con el propósito de determinar su efecto en el rendimiento. El experimento se llevó a cabo con dos variedades de ajonjolí ICA Pacandé ramificada e ICA Ambalá no ramificada y tres líneas promisorias ramificadas, dos distancias entre surcos 0,75 m (óptima para ramificada) y 0,50 m (óptima para no ramificada). Los tratamientos utilizados fueron:

- ANALIZADO
- 
- \* Contribución de la División Cultivos Anuales (Sección de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales) del Instituto Colombiano Agropecuario ICA y de la Facultad de Agronomía de Ibagué, Universidad del Tolima. Adaptación y resumen de la Tesis de Grado, presentada por los dos primeros autores de dicha facultad, para optar al título de Ingeniero Agrónomo.
  - \*\* Respectivamente: Ingenieros Agrónomos Particulares, Ibagué., Director División Cultivos Anuales A.A. 151123 El Dorado Bogotá y Director Regional de Investigación, CRI Nataima A.A. 40 Espinal, Tolima.

Las mezclas en porcentaje de 25-75, 50-50 y 75-25, incluyendo las variedades individualmente en las dos distancias entre surcos.

No se presentó diferencia significativa en rendimiento para localidades e interacción tratamiento por localidades, los promedios de rendimiento de las variedades ICA Pacandé (1155.0 kg/ha) e ICA Ambalá (1156.0 kg/ha) superan al presentado por las tres mezclas en las dos distancias entre surcos.

De las mezclas, el mejor comportamiento en rendimiento (1117 kg/ha), fue presentado por la mezcla de 25 por ciento de ICA Pacandé y 75 por ciento de ICA Ambalá sembrada a 0.75 m entre surcos.

## 2. INTRODUCCION

El ajonjolí en el Tolima se utiliza como cultivo de rotación con las especies algodón y sorgo. Su mayor área de explotación es de tipo minifundista, pues el 60% de la producción del departamento se siembra en lotes menores de cinco hectáreas.

La necesidad de producir aceite vegetal de buena calidad para abastecer el consumo nacional, obliga a pensar en el mejoramiento de los cultivos oleaginosos entre ellos el ajonjolí.

Los ensayos conducidos por Jennsen (3), Maldonado (4) y Pahlen (5) en cereales, mostraron incremento en el rendimiento al utilizar la mezcla mecánica de variedades de la misma especie.

El objeto del presente trabajo fue determinar el efecto de las mezclas mecánicas de semilla sobre el rendimiento y algunas características agronómicas de ajonjolí. Debido a la actualidad de los resultados y la necesidad del uso de los mismos, es necesario su publicación actual, no obstante de haberse realizado el presente trabajo en el primer semestre de 1981.

### 3. REVISION DE LITERATURA

Hagedoorn (2), afirma que existen limitantes en las mezclas mecánicas de cereales debido a que se disminuye el promedio de calidad y la producción respecto al testigo individual.

Jennsen (3), conceptúa que una mezcla debe producir en rendimiento tanto como el promedio de sus líneas cuando se cultivan individualmente. En ensayos que efectuó durante seis años con cebada, avena, trigo y frijol, afirma que 10 de 11 mezclas diferentes produjeron más que el promedio de los cultivos individuales.

Maldonado (4), al mezclar variedades de cebada maltera, encontró que las mezclas en general son superiores en rendimiento a sus componentes sembrados individualmente.

Pahlen (5), encontró en cebada que las mezclas además de presentar la tendencia a superar el rendimiento esperado, poseen menos fluctuaciones en el rendimiento a través de años y localidades.

Probst (7) comparando las variedades de soya Blanck Hawk, Haweye y Lincoln, como líneas puras y en mezclas en porcentajes de 50-50, 25-25-50 y 25-75, encontró que las mezclas mostraron superioridad en rendimiento comparadas con los cultivos individuales.

Grafius (1) mezcló la variedad de avena Garry, resistentes al volcamiento con las variedades Rodney y Simcoe, susceptibles, y encontró menor volcamiento de los materiales susceptibles cuando en la mezcla se utilizó la variedad Garry en un 60% o más como componente.

#### 4. MATERIALES Y METODOS

4.1. El presente estudio fue realizado en el primer semestre de 1981 en dos localidades del departamento del Tolima: Centro Universitario Tropical ubicado en el municipio de Armero y Centro Regional de Investigaciones Nataima, localizado en el municipio del Espinal (Tabla 1).

#### 4.2. Material experimental

Se empleó la variedad ICA Pacandé como planta ramificada y la variedad ICA Ambalá como planta no ramificada, algunas de las características de

TABLA 1. CARACTERISTICAS EDAFOCLIMATICAS DEL PRIMER SEMESTRE DE 1981  
PARA CADA LOCALIDAD.

FACTOR	CRI NATAIMA(Espinal)	C.V.T (Armer)
Precipitación	691.4 mm	738.0 mm
Temperatura promedio	28 ± 5°C	26 ± 5°C
Humedad relativa	74.4%	70.0%
Textura de Suelo	Franco Arenoso	Franco Arcil. arenoso
pH	6.4	5.8
Porcentaje de materia orgánica	1.1	1.3

estos materiales se incluyen en la Tabla 2. Además se utilizaron tres líneas promisorias del ICA, Ciclo OP 21, Ciclo OP 45 y la L 7038, como líneas experimentales promisorias.

#### 4.3. Tratamientos

En la Tabla 3 se incluyen los tratamientos utilizados en el presente trabajo.

#### 4.4. Diseño experimental

Se empleó el diseño de bloques completos al azar con once tratamientos ;

**TABLA 2. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS VARIEDADES DE AJONJOLI EMPLEADAS.**

CARACTERISTICAS	VARIEDADES	
	ICA Pacandé	ICA Ambalé
Altura promedio de planta	1,70 m	1,75 m
Altura inicio de carga	0,60 m	0,40 m
Ramas	3 a 5	Ausentes
Número de cápsulas por axila	1 a 2	2 a 3
Cápsulas por planta	150 a 200	130 a 150
Porcentaje de aceite	50%	52%
Reacción a <u>Macrophomina phaseoli</u> Maubl	Tolerante	Resistente
Período vegetativo	100-110 días	100-110 días

TABLA 3. TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA LA DETERMINACION DEL COMPORTAMIENTO DE TRES MEZCLAS EN AJONJOLI BAJO DOS DISTANCIAS ENTRE SURCOS.

TRATAMIENTOS	VARIEDAD O LINEA	PORCENTAJE DE MEZCLA	DISTANCIA ENTRE SURCOS (metros)
1	ICA Ambalá (sin mezcla)	100 No ramificada	0,50
2	ICA Pacandé ICA Ambalá	50 50	0,50
3	ICA Pacandé ICA Ambalá	75 25	0,50
4	ICA Pacandé ICA Ambalá	25 75	0,50
5	ICA Pacandé (sin mezcla)	100 Ramificada	0,75
6	ICA Pacandé ICA Ambalá	50 50	0,75
7	ICA Pacandé ICA Ambalá	75 25	0,75
8	ICA Pacandé ICA Ambalá	25 75	0,75
9*	Línea 7038	Sin mezcla	0,75
10*	CICLO OP 21	Sin mezcla	0,75
11*	CICLO OP 45	Sin mezcla	0,75

\* Líneas ramificadas promisorias.

cuatro repeticiones por cada localidad. El trabajo se llevó a cabo en dos localidades.

La unidad experimental para la distancia entre surco de 0,50 m estuvo constituida por ocho surcos de cinco metros de longitud y para los 0,75 m por seis surcos de igual longitud. Se utilizaron dos plantas por sitio distanciadas a 0,25 m para ambos tipos de planta, el área de cosecha fue de 15 m<sup>2</sup>.

En las parcelas de mezclas se aseguró que en cada uno de los sitios muestreados existiera una planta ramificada y otra no ramificada. En las parcelas individuales se tomaron en cada sitio dos plantas.

Para el análisis de variancia se tomaron las variables rendimiento de semilla por parcela, altura de planta a maduración y número de cápsulas por planta.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSION

Al realizar la prueba de Bartlett se encontró que las variancias de estos ensayos son homogéneas y por tanto se procedió al análisis de variancia combinado.

Los cuadrados medios de las fuentes de variación para rendimiento en granos por parcela, altura de planta a maduración, en centímetros y número de cápsulas por planta, se observan en la Tabla 4.

Para rendimiento se presentó diferencia altamente significativa entre tratamiento, Tabla 5. No se presentó diferencia significativa de rendimiento entre localidades y para la interacción localidad por tratamiento, resultado que concuerda con lo encontrado por Pahlen (5) quien reportó que las mezclas presentan menos fluctuaciones en rendimiento entre diferentes localidades. Es de anotar que en los resultados obtenidos también las variedades y líneas presentan comportamiento similar.

El mayor promedio de rendimiento (1290 kg/ha) para las dos localidades, lo presentó el genotipo Ciclo OP 45 sin mezcla mecánica de semilla, siendo diferente estadísticamente con los tratamientos 4 y 7 en la localidad del Espinal y 7 y 10 en la localidad de Armero, Tabla 6.

En la Figura 1 se muestra el rendimiento en kg/ha en función del porcentaje de mezcla utilizado. Puede observarse que cuando se utiliza el tratamiento sin mezcla mecánica de genotipos (ICA Ambalá e ICA Pacandé individuales), el rendimiento en semilla es máximo cuando los genotipos se siembran a las distancias entre surcos recomendadas de acuerdo a la estructura de la planta. A su vez el porcentaje de pérdidas en rendimiento es mayor cuando se utilizan proporciones bajas del genotipo sin depender de la distancia entre surcos. En general, estos resultados indican que las mezclas mecánicas de genotipos de ajonjolí no contribuyen al aumento de la producción respecto a la siembra individual. Respuestas similares en cuanto a disminución de rendimiento fueron encontradas por Probst (7) en soya, Hagerdoon (2) en trigo y Grafius (1) en avena.

TABLA 4. ANALISIS DE VARIANCIA COMBINADO PARA RENDIMIENTO EN GRAMOS POR PARCELA, ALTURA DE PLANTA A MADURACION Y NUMERO DE CAPSULAS POR PLANTA DE AJONJOLI DE TRES MEZCLAS BAJO DOS DISTANCIAS ENTRE SURCOS Y EN DOS LOCALIDADES. 1981A

FUENTE DE VARIACION	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		Rendimiento	Altura de Planta	Número de cápsulas/planta
Repetición/localidad (Error a)	6	321317,3*	281,38	1264,50*
Localidades	1	102204,6 <sup>NS</sup>	11948,24**	45914,79**
Tratamientos	10	390479,4**	350,57**	1384,38**
Localidades/tratamiento	10	242571,5 <sup>NS</sup>	141,21	207,30
Error b	60	136180,05	130,87	516,63
Total	87	CV% = 23	CV%=5.4	CV% = 17

CV% = Coeficiente de variación

\* = Diferencia significativa al 5%

\*\* = Diferencia significativa al 1%

NS = No significancia

TABLA 5. COMPARACION DE PROMEDIOS PARA RENDIMIENTO EN kg/ha, EN MEZCLA PROPORCIONAL DE SEMILLA. 1981A

TRATAMIENTOS	PROMEDIO*	SIGNIFICANCIA 5%
11	1289	a
1	1156	b
5	1155	bc
9	1142	d
8	1116	e
2	1110	f
3	1078	g
6	1015	h
10	890	i
4	882	j
7	793	k

\* Promedios de las localidades de Espinal y Armero.

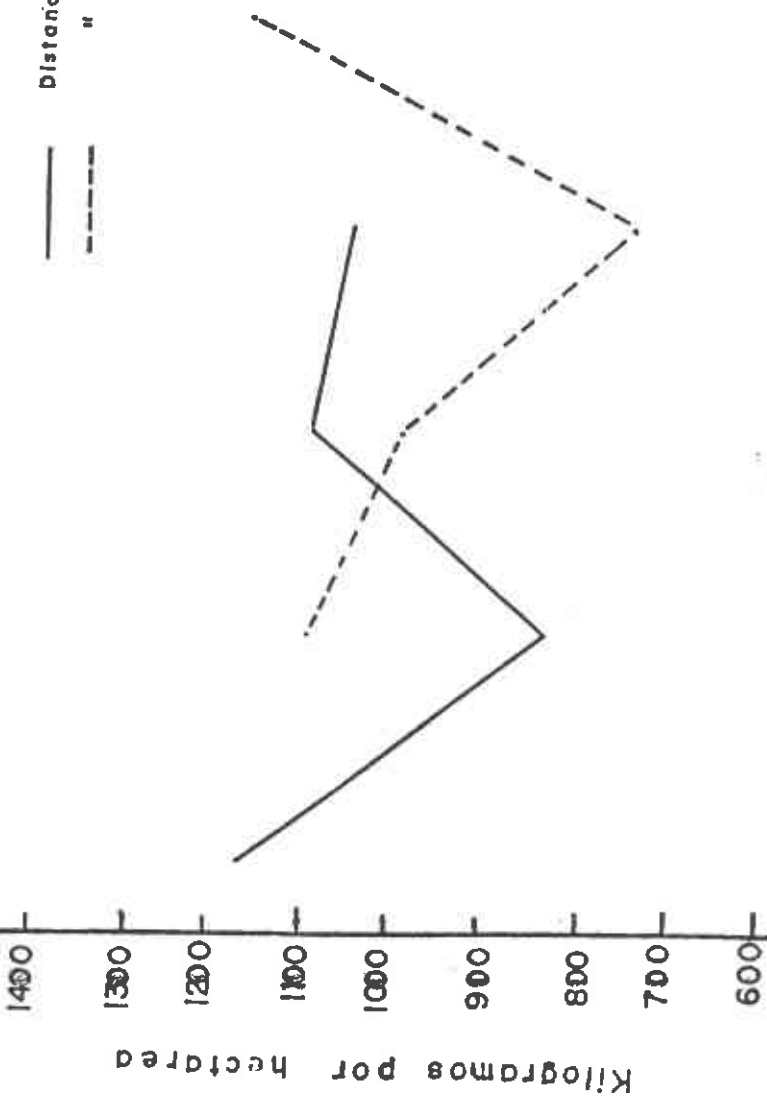
Promedios con la misma letra no presentan diferencia significativa según prueba de Duncan.

TABLA 6. COMPARACION DE PROMEDIOS PARA RENDIMIENTO EN kg/ha, EN MEZCLA PROPORCIONAL DE SEMILLA. LOCALIDADES DE ESPINAL Y ARMERO 1981A

TRATAMIENTO		PROMEDIO	SIGNIFICANCIA 5%
Espinal	Armero		
1		1313.0	a
	11	1301.0	ab
	8	1281.0	abc
11		1278.0	abcd
9		1198.0	abcde
5		1183.0	abcdef
3		1171.0	abcdefg
	2	1130.0	abcdefgh
	5	1127.0	abcdefghi
10		1118.0	abcdefghij
2		1091.0	abcdefghijk
	9	1067.0	abcdefghijkl
	6	1045.0	abcdefghijklm
6		985.0	abcdefghijklm
	3	985.0	abcdefghijklm
	4	975.0	abcdefghijklm
	1	970.0	abcdefghijklm
8		951.0	abcdefghijklm
	7	829.0	cdefghijklm
4		790.0	efghijklm
7		758.0	fghijklm
	10	6 63.0	m

Promedios con la misma letra no presentan diferencias significativas según Prueba de Duncan.

————— Distancia entre surcos: 0.50 m.  
 - - - - - " " : 0.75 m.



PORCENTAJE DE		MEZCLA	
100	75	50	25
0	25	50	75
		Ica Ambalá.	0
		No ramificada	100
		Ica Pacandé	100
		Ramificada	0

FIGURA 1. RENDIMIENTO EN SEMILLA DE LAS VARIEDADES DE AJONJOLI  
 ICA PACANDE E ICA AMBALA. EN MEZCLA PROPORCIONAL DE  
 SEMILLA. ARMERO Y ESPINAL. 1981.A

En la localidad del Espinal y para la distancia entre surcos de 0.50 m la variedad ICA Ambalá con rendimiento de 1343 kg/ha registró la mayor producción, sin embargo no presentó diferencia estadística con la mezcla que contiene alto porcentaje de ICA Pacandé la cual rindió 1130 kg/ha, con las mezclas que contienen bajos porcentajes de ICA Pacandé se presentó diferencia significativa, Tabla 6.

Las diferencias observadas con relación al rendimiento de las mezclas, son atribuidas al efecto de competencia del genotipo no ramificado cuando se siembra a la distancia recomendada el cual disminuye la expresividad del número de ramas y número de cápsulas del genotipo ramificado hasta el punto de no permitir formación de cápsulas sino en el último tercio de la planta ramificada.

En la misma localidad y para la distancia entre surcos de 0.75 m la variedad ICA Pacandé presentó el mayor rendimiento 1183 kg/ha no mostrando diferencia estadística respecto a las mezclas 6, 7 y 8. Lo anterior parece indicar que las plantas de ICA Ambalá en las mezclas, se comporta de manera similar que en la siembra individual, debido a la ausencia de ramas en su eje central lo cual bajo las condiciones de desarrollo de los dos genotipos no ofrece competencia.

Al no existir diferencia significativa en el comportamiento general de las mezclas respecto a las variedades individuales, indica que no hubo

efecto de la proporción en la mezcla y la diferencia en los promedios de rendimiento es debida al comportamiento del genotipo ramificado a 0.50 m entre surco y del genotipo no ramificado a 0.75 m.

En la localidad de Armero la variedad ICA Pacandé fue superada en promedio de rendimiento por la mezcla 8 y la variedad ICA Ambalá a 0.50 m entre surco, no presentó diferencia estadística con las mezclas 2, 3 y 4 más si en promedio de rendimiento, Tabla 6.

Las mezclas correspondientes a 50 por ciento de ICA Pacandé más 50 por ciento de ICA Ambalá en las dos distancias entre surco, 0.50 y 0.75 m, mostraron el mejor comportamiento en rendimiento comparado con el promedio de las demás mezclas.

Respecto a la altura de planta a la maduración se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre localidades y tratamientos. Las diferencias entre localidades obedecen a que en Armero las lluvias fueron abundantes y bien distribuidas lo que en ajonjolí, según Patarroyo (6), este factor ocasiona un crecimiento mayor de la planta. En cuanto a tratamientos las mayores alturas de planta a maduración se presentaron en la mezcla con mayor proporción de ICA Ambalá independiente de la distancia.

Los mayores promedios de número de cápsulas fueron encontrados para la mezcla 75% de ICA Pacandé más 25% de ICA Ambalá, pero los menores rendimientos, debido a que la longitud de cápsulas fue mucho menor y por tanto menor el número de semillas por cápsula.

## 6. CONCLUSIONES

1. En promedio de localidades, las mezclas no superaron en rendimiento a las variedades ICA Pacandé e ICA Ambalá sembradas individualmente bajo las condiciones en las cuales se realizaron los trabajos.
2. El mejor comportamiento en rendimiento de las mezclas, fue presentado por la mezcla de 25% de ICA Pacandé más 75% de ICA Ambalá sembrada a 0.75 m entre surcos.
3. Al mezclar las dos variedades en un porcentaje de 50%, se presenta la menor altura de planta y el menor número de cápsulas por planta, lo cual afectó en un 8% el rendimiento, respecto a las siembras sin mezclas.
4. Se deben realizar futuros trabajos a una misma distancia entre surcos y con genotipos ramificados o no ramificados, independientemente para poder definir una recomendación.

## 7. SUMMARY

The studies conducted upon seed mechanical mixtures of cereals showed yield increase in oat, wheat and barley as reported by Jennsen (3), Maldonado (4), Probst (7) and Pahlen (5).

Based on these results it was conducted a trial in two locations (Armero and Espinal) of the Tolima Department to study the effect upon yield of three seed mechanical mixtures of sesame. The experiment included two sesame varieties ICA Pacandé (branched) and ICA Ambalá (No branched) and three promising lines (no branched), two distances among rows (0,75 m to branched varieties and 0,50 m to no branched varieties). The treatments were: The mixtures in percentages of 25-75, 50-50 and 75-25, including the varieties individually with the two distances among rows.

The statistical analysis did not present significant differences in yield for locations and for treatment x locations interaction. The ICA Pacandé mean yield (1155 kg/ha) and ICA Ambalá (1156 kg/ha) were superior to that showed in the mixtures. The best mixture for yield (1117 kg/ha) was 25% of ICA Pacandé and 75% of ICA Ambalá planted at 0,75 m among rows.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. GRAFIUS, J. Rate of change of lodging resistance, yield, and test weight in varietal mixture of oats, Avena sativa L. *Crop. Science, USA.* 6(4) : p 369-370. 1966.
2. HAGEDOORN, A. *Plant breeding.* Londres, Crosby Jackwood. 134 p. 1950.
3. JENNSSEN, N. Intra-varietal diversification in oat breeding. *Agronomy Journal, USA.* 44(1) : p 30-34. 1952.
4. MALDONADO, R.D. Mezcla de variedades de cebada maltera (Hordeum vulgare L.) Tesis Ing. Agr. Ibagué, Universidad del Tolima. 95 p. 1975.
5. PAHLEN, A. Rendimiento y estabilidad en mezclas inter-específicas. *Fitotecnica Latinoamericana, San José.* 11(1) : p 10-11. 1975.
6. PATARROYO M., F. Análisis de crecimiento del ajonjolí (Sesamun indicum L.) bajo diferentes condiciones de suministro de agua, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario. 104 pp Tesis Mag. Sci. 1980.
7. PROBST, A. Performance of variety blends in soybeans. *Agronomy Journal, USA.* 49 (2) : p 148-150. 1957.