

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Dos Experimentos sobre el Cultivo de
GLYCINE MAX var. Hill (Soya)

TESIS

Presentada ante la Honorable Junta Directiva de la
FACULTAD DE AGRONOMIA

Por

JESUS RONALDO PRADO RAMIREZ

En el Acto de su Investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

EGRESADO No. 66

Guatemala, Mayo de 1969

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

Lic. Edmundo Vásquez Martínez

JUNTA DIRECTIVA

Decano:	Ing. Agr. René Castañeda Paz
Vocal 1o:	Ing. Agr. Edgar Leonel Ibarra A.
Vocal 2o:	Ing. Agr. Antonio A. Sandoval S.
Vocal 3o.	Lic. Fernando Tirado B.
Vocal 4o:	Br. Emilio Escamilla
Vocal 5o:	P. A. Oscar González
Secretario:	Ing. Agr. Fernando Luna Orive

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Ing. Agr. René Castañeda Paz
Examinador:	Ing. Agr. Mario Molina Llardén
Examinador:	Ing. Agr. Antonio A. Sandoval S.
Examinador:	Ing. Agr. Gonzalo Armando Fletes G.
Secretario:	Ing. Agr. Fernando Luna Orive.

Guatemala, Mayo de 1969

Guatemala, 25 de abril de 1969

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía,
Ing. Agr. René Castañeda Paz.
Presente.-

Señor Decano:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para comunicarle que de acuerdo con lo resuelto por la Decanatura a su cargo, he asesorado al M.E..P. Jesús Ronaldo Prado Ramírez, en su trabajo de Tesis intitulado: "DOS EXPERIMENTOS SOBRE EL CULTIVO DE Glycine max (Soya) VARIEDAD HILL".

Dicho trabajo llena los requisitos para ser aceptado como Tesis de Grado y los resultados obtenidos en el mismo, son de importancia en la investigación del cultivo de la Soya.

Deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Mario A. Martínez G.
ASESOR

ACTO QUE DEDICO

- A mis padres: Jesús Prado Orellana
 Laura Ramírez de Prado
- A mis hermanos: Marco Tulio Prado Ramírez
 Estella Arriaza de Prado
- A mis sobrinos: Marco Tulio
 Carlos Enrique
 Sergio Alberto Prado Arriaza
- A la Facultad de Agronomía
- A mi Patria, GUATEMALA.

R E C O N O C I M I E N T O

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a los Ingenieros Agrónomos: - Mario A. Martínez G., Edgar Leonel Ibarra y Anibal Palencia, por su decidido apoyo y orientación.

Al señor Agricultor José María Lemus, por su desinteresada colaboración.

Al personal que labora en el Departamento de Investigaciones Agrícolas de la Facultad de Agronomía, quienes en todo momento me brindaron su ayuda, en especial al señor René Muñoz por su efectiva cooperación.

A los campesinos que laboran en la Estación Experimental Sabana Grande y la finca El Carmen, cuyo concurso hizo posible la realización del presente - trabajo.

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador:

De acuerdo a lo estipulado por los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar el Título de INGENIERO AGRONOMO, en el grado académico de LICENCIADO - EN CIENCIAS AGRICOLAS; tengo el honor de someter a vuestra consideración el presente trabajo de Tesis, intitulado:

"DOS EXPERIMENTOS SOBRE EL CULTIVO DE

Glycine max (Soya) VARIEDAD HILL".

Esperando, que el presente trabajo merezca vuestra aprobación; me es grato presentaros las muestras de mi más alta consideración.

Jesús Ronaldo Prado Ramírez

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Revisión Bibliográfica	3
Localización y Fechas	6
Materiales y Métodos	8
Cuadros 1 y 2	12
Resultados Experimentales	14
Cuadros 3 al 11	16
Conclusiones	25
Recomendaciones	26
Resumen	27
Literatura Citada	28

INTRODUCCION

La investigación agrícola en Guatemala, reviste un carácter de primordial importancia, por cuanto que constituye el único medio capaz de darnos las bases científicas necesarias para modernizar nuestra agricultura superando los factores tradicionales, logrando así, incrementos significativos y la diversificación de la producción del sector económico primario.

Es impostergable la necesidad de superar: el déficit nutricional que afronta la gran mayoría de nuestra población; el evitar, mediante la diversificación, las fluctuaciones bruscas en la producción debidos a factores adversos, con el objeto de estabilizar nuestra economía y capacitarnos mejor para competir en el mercado internacional; y es más, producir materias primas que constituyan la base de una industria nacional en gran escala.

La Soya (*Glycine max*), por sus múltiples usos en la alimentación humana y animal (con elevado poder nutricional) y como materia prima para muchas industrias, ha de llegar a ser un cultivo de importancia económica para el país, si éste se realiza en base a técnicas apropiadas, que sean consecuencia de experimentación realizada en nuestro propio medio ambiente, para asegurar así el logro de cosechas rentables.

El presente trabajo fué realizado con el objeto de aportar nuevos datos experimentales sobre éste cultivo, quedando claro que es necesario un programa completo de investigación que dé las bases para incorporarlo a la producción nacional.

Unicamente pretendo hacer una pequeña contribución en el campo de la investigación, valiéndome de las oportunidades que tube a mi alcance, para estudiar el efecto de los factores: Densidad de Semilla, Espaciamiento entre surcos y dos épocas de siembra, en dos zonas ecológicas distintas, con la variedad comercial Hill.

REVISION BIBLIOGRAFICA

En lo que respecta a los factores: espaciamento entre surcos y cantidad de semilla para la siembra, una publicación de la Compañía ADEPSA (1) recomienda un espaciamento entre surcos de 0.50 a 0.80 mt. cuando el cultivo es mecanizado, mientras que para siembra a mano, indica una distancia de 0.30 mt. en cuadro. Esta misma publicación, al referirse a cantidad de semilla necesaria, apunta de 45 a 52 Kg/Ha. (70 a 80 Lb/mz.) y 65 a 84 Kg/Ha. (100 a 130 Lb/mz.) para siembras a mano y mecanizada, respectivamente.

Shiro Miyasaka (2) hace notar que el espaciamento depende de la variedad que se utilice, pero que en forma general las mejores distancias encontradas son entre los 0.60 a los 0.70 mt. Wilson y Rocher (3) amplían los anteriores límites, recomendando distancias de 0.60 a los 0.90 mt. y un peso de 45 a 80 Kg/Ha. Morse y Carther (4) recomiendan de 0.61 a 0.91 mt. (24 a 36") en los suelos fértiles y de 0.91 a 1.07 mt. (36 a 42") en suelos pobres.

Agricultura de las Américas (6) publica que hay regiones en los Estados Unidos de América, donde se siembra a intervalos de 0.45 a 0.70 mt. con el objeto de lograr máximos rendimientos en grano, aclarando el caso de variedades tardías que produzcan mejor con espaciamento entre los 0.90 a 1.10 mt.

Por otro lado una publicación de la Casa Bayer (8) anota como óptimos, los espaciamientos entre los 0.60 a 0.80 mt. para la producción de grano; y de 0.50 mt. para la producción de forraje. También hace notar que el cultivo de Soya, necesita de amplio espacio debido a lo denso del follaje y a la producción de vainas en la parte baja de la planta.

El Manual Agrícola (7), de Iowa State University, señala espaciamientos de 0.53 a 0.61 mt. y un peso de 90 Kg. de semilla por hectárea. En el Estado de Arkansas (9), se demostró en experimentos realizados de 1959 a 1964, que no hubo incrementos en la producción variando el espaciamiento de 0.81 - mt.(32") a 1.01 mt. (40") y utilizando 45 Kg/Ha. (40 Lbs. de semilla/acre).

Mazzani (5) en Venezuela, recomienda las distancias entre los 0.40 a los 0.60 mt. como las mejores para una buena producción de semilla; coincidiendo con lo dicho por Ochse y coautores (10), cuando recomiendan de 0.45 a 0.60 mt., dependiendo de la fertilidad del suelo.

En lo concerniente a épocas de siembra ADEPSA (1), recomienda los meses de agosto y septiembre, para las regiones comprendidas entre los 15 mt.(50')- a los 914 mt. (3000') de altura y para las regiones más altas, los meses de mayo y junio.

Shiro Miyasaka (2) señala la importancia de la época de siembra, indicando que su inobservancia puede acarrear una baja en la producción de grano; una buena producción, dice, está condicionada a la longitud del día, así como, a la temperatura y humedad del suelo de cada región. Demuestra con experiencias en el Estado de Sao Paulo, Brasil, que una siembra temprana provoca exceso de vegetación y baja producción de grano, manifestándose también esta última, aunque con menor severidad, con una siembra tardía.

Morse (4), apunta que la época de siembra depende de la latitud de la región y del uso de la cosecha, puntualizando en que, para la producción de grano, la época más adecuada es la que se acostumbra para la siembra de maíz, ya que se pretende que en esta fecha el suelo posee las mejores condiciones de temperatura y humedad para una adecuada germinación.

Agricultura de las Américas (6), además de confirmar lo espuesto por Morse (4), observa que se han de tomar en cuenta las consecuencias que puede tener una siembra temprana, en lo que respecta al control de malezas.

LOCALIZACION Y FECHAS.

ENSAYO No.1

Se efectuó en la finca "El Carmen", ubicada en el Municipio de la Democracia, Departamento de Escuintla, a 33 metros de altitud s.n.m., 14° 02' latitud Norte; y 90° 59' longitud Oeste; Zona ecológica Bosque Tropical seco, conforme la clasificación de Holdridge (11). La finca no tiene registros de temperatura y precipitación pluvial; encontrándose una precipitación media anual de 1205.7 mm. (basada en 26 años de registro) y una temperatura media anual de 28.7°C. (datos - de 3 años) según el Observatorio Meteorológico Nacional.

Este ensayo se sembró el 8 de agosto de 1967 y se cosechó el 5 de diciembre del mismo año.

ENSAYO No.2

Se llevó a cabo en la Estación Experimental Sabana Grande, ubicada en el Municipio de Escuintla, Departamento de Escuintla, a 750 mt. de altitud s.n.m.; 14° 23' latitud Norte; y 90° 23' latitud Oeste. Zona ecológica sub-tropical muy húmeda conforme la clasificación de Holdridge (11). La precipitación registrada - durante el año fué 3175.0 mm. distribuida así:

Enero	36.5	Mayo	209.5	Septiembre	727.0
Febrero	21.0	Junio	771.0	Octubre	397.0
Marzo	177.0	Julio	285.0	Noviembre	13.5
Abril	156.0	Agosto	309.5	Diciembre	72.0

Los datos de temperatura para este año están incompletos; registrándose para años anteriores, un promedio de 26°C.

Este ensayo se sembró el 18 de agosto de 1967 y se cosechó el 21 de diciembre del mismo año.

MATERIALES Y METODOS

En ambos ensayos, se utilizó un diseño experimental de parcelas sub-divididas, con 4 tratamientos principales y 4 sub-tratamientos; en 4 repeticiones*. Los tratamientos, principales consistieron en 4 espaciamientos entre surcos y los 4 sub-tratamientos, colocados en un arreglo factorial 2x2; en dos épocas de siembra y dos densidades de semilla, conforme se muestra en el Cuadro No.1. Las combinaciones de todos los tratamientos se observan en el Cuadro No.2.

En el Ensayo No.1, se adoptó un tamaño de parcela total de 12.00 mt. de largo x 4.80 mt. de ancho; cosechándose, para el análisis de resultados, una parcela neta de 10.00 mt. de largo por 2.40 mt. de ancho, con una área de 24 mts.².

Para el Ensayo No.2, se adoptó un tamaño de parcela de 9.0 mt. de largo por 4.80 mt. de ancho, habiéndose cosechado, para el análisis de resultados, una parcela neta de 8.00 mt. de largo por 2.40 mt. de ancho, con una área de 19.20 - metros cuadrados.

Para plantar los dos experimentos se utilizó material germinativo de la variedad comercial Hill. Este, se sometió a un análisis de germinación, en el Laboratorio respectivo de la Facultad de Agronomía, dando como resultado un promedio de 85%.

La previa preparación del suelo consistió en una aradura y dos rastreadas, efectuadas con tractor agrícola.

Las labores de siembra, limpia de malezas y cosecha, se efectuaron a mano. Para la aplicación de insecticidas se hizo uso de bombas aspersoras de mochila, accionadas a mano.

Calendario de labores realizadas en ambos ensayos:

Ensayo No.1.

- 9 y 10 de agosto de 1967. Siembra de las combinaciones de 1 a 8 (ver Cuadro No.2), correspondientes a la primera época de siembra.
- 20 de agosto. Se observó el porcentaje de germinación en cada parcela (ver Cuadro No.3), encontrándose al mismo tiempo, un ataque incipiente de tortuguilla (*Diabrotica* Sp.) y gusano peludo (*Estigmene acrea*).
- 25 de agosto. Se hizo una aplicación de Diacinnon y Malathion, ambos con una concentración de 0.1% y con una dosis de 216.70 lt/Ha. (40 gls/mz). Previa a la anterior aplicación, se tomaron muestras superficiales del suelo (0-15 cm.), con el objeto de buscar la presencia de nemátodos, como posible causa de la mala germinación en algunas parcelas.
- 28 de agosto. Se analizaron las muestras de suelo en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía, habiendo resultado negativa la presencia de nemátodos.
- 6 de septiembre. Se plaguicó nuevamente la plantación, encontrándose ataque de tortuguilla.

- 7 de septiembre. Siembra de las combinaciones del 9 al 16 (ver Cuadro No.2), correspondientes a la segunda época de siembra.
- 10 y 11 septiembre. Limpia de malezas, en las parcelas correspondientes a la primera época de siembra.
- 12 de octubre. Se hizo una aplicación de Folidol, con el objeto de controlar un ataque de (*Prodenia litura*) y gusano peludo (*Estigmene acrea*).
- 21 de octubre. Limpia de malezas a todo el ensayo.
- 23 de octubre. Debido a la persistencia del ataque de gusano peludo, se hizo una nueva aplicación de insecticida, sucediendo una lamentable confusión, en el manipuleo del mismo, lo cual provocó la quema de la plantación correspondiente a la segunda época de siembra.
- 3 de noviembre. Cosecha de las parcelas correspondientes a la primera época de siembra (combinaciones del 1 al 8).
- 5 de diciembre. Cosecha de las parcelas correspondientes a la segunda época de siembra (combinaciones de 9 a 16).

ENSAYO No.2.

- 18 de agosto 1967. Siembra de las combinaciones 1 al 8 (ver Cuadro No. 2), correspondientes a la primera época de siembra.

- 3 de septiembre. Limpia de malezas en las parcelas correspondientes a la primera época de siembra.
- 13 de septiembre. Siembra de las combinaciones 9 a 16 (ver Cuadro No.2), correspondientes a la segunda época de siembra.
- 21 de septiembre. Limpia de malezas en las parcelas correspondientes a la segunda época de siembra y abertura de drenajes, - para control de erosión.
- 5 de octubre. Aplicación de Diacínón, con concentración del 0.1% y a razón de 216.70 lt/Ha. (40 gls/mz), para control de ataque de tortuguilla.
- 18 de octubre. Segunda aplicación de Diacínón a igual concentración y dosis.
- 13 de octubre. Limpia de malezas y aporque al ensayo completo.
- 21 de noviembre. Cosecha de las parcelas correspondientes a la primera época de siembra (combinaciones de 1 a 8) y conteo de plantas cosechadas (ver Cuadro No.4) por parcela.
- 21 de diciembre. Cosecha de las parcelas correspondientes a la segunda época de siembra (combinaciones de 9 a 16) y conteo de plantas cosechadas por parcela (ver Cuadro No.4.).

CUADRO No. 1

TRATAMIENTOS Y SUB-TRATAMIENTOS INCLUIDOS EN EL
DISEÑO EXPERIMENTAL PARA AMBOS ENSAYOS.

		Ensayo No.1	Ensayo No.2
Tratamientos Principales:	Espaciamientos entre surcos:		
	1)	0.90 x 0.30 mt. (doble surco)	0.90 x 0.30 mt. (doble surco)
	2)	0.80 mt.	0.80 mt.
	3)	0.60 mt.	0.60 mt.
	4)	0.40 mt.	0.40 mt.
Sub-tratamientos:	Epocas de Siembra:		
	I - Primera época	9 de agosto	18 de agosto
	II - Segunda época	7 de septiembre	13 de septiembre
Densidad de Semilla para la siembra			
	A) Densidad Mayor	51.93 Kg/Ha. (80 Lb/mz)	51.93 Kg/Ha. (80 Lb/mz)
	B) Densidad Menor	38.95 Kg/Ha. (60 Lb/mz)	38.95 Kg/Ha. (60 Lb/mz)

CUADRO No.2 COMBINACIONES DE TRATAMIENTOS PARA
AMBOS ENSAYOS

Combinaciones	Espaciamiento entre surcos	Epoca de siembra	Cantidad de Semilla
1	0.90 + 0.30 mt. (doble surco)	Primera	51.93 Kg/Ha. (80 lb/mz)
2	0.80 mts.	"	"
3	0.60 "	"	"
4	0.40 "	"	"
5	0.90 + 0.30 mt. (doble surco)	"	38.95 Kg/Ha. (60 lb/mz)
6	0.80 mts.	"	"
7	0.60 "	"	"
8	0.40 "	"	"
9	0.90 + 0.30 mt. (doble surco)	Segunda	51.93 Kg/Ha. (80 lb/mz)
10	0.80 Mts.	"	"
11	0.60 "	"	"
12	0.40 "	"	"
13	0.90 + 0.30 mt. (doble surco)	"	38.95 Kg/Ha. (60 lb/mz)
14	0.80 mts.	"	"
15	0.60 "	"	"
16	0.40 "	"	"

RESULTADOS EXPERIMENTALES

ENSAYO No.1

Los datos de campo, se refieren a peso de grano en kilogramos por parcela neta de 24 metros cuadrados, los cuales se muestran en el Cuadro No.5.

En este ensayo, debido a la quema provocada por la confusión de insecticida, tal como aparece en el Calendario de Labores en la fecha del 23 de octubre, fué necesario modificar el diseño original; convirtiéndolo teóricamente, en dos diseños de parcelas sub-divididas, con cuatro tratamientos principales (espaciamiento entre surcos) y dos sub-tratamientos (densidades de semilla). Esta nueva distribución elimina el arreglo factorial 2×2 y no permite comparar las diferencias debidas a las épocas de siembra, por lo que los análisis de variancia se efectuaron por separado.

Conforme el ANOVA de la primera época de siembra (Cuadro No.8), únicamente se observan diferencias significativas, al nivel de 0.01 de probabilidad, para las densidades de semilla; correspondiendo el mayor aumento en producción de grano a la densidad de 51.93 Kg/Ha. (80 Lb/mz.).

Al observar el Cuadro No.3, se encuentran diferencias generales en los porcentajes de germinación, en el campo, correspondientes a la mayor densidad de semilla (51.93 Kg./Ha.), en relación a la menor densidad (38.95 Kg./Ha.). Esto puede deberse a que la baja germinación en condiciones de Laboratorio (85%) se reflejó más en los tratamientos de baja densidad; condición que afectó los

resultados obtenidos. Los datos de rendimiento por hectárea y por manzana se muestran en los Cuadros No.6 y 7; observándose el peso medio más alto de 2.192 toneladas métricas por hectárea (32.7966 qq/mz) para la combinación No.2 (Cuadro No.2). Este peso se alcanzo sin uso de fertilizante y otras técnicas de cultivo.

Para la segunda época de siembra, el análisis de variancia, no encuentra diferencias significativas, conforme se observa en el Cuadro No.9. Las conclusiones para esta época, no son válidas ya que la confusión de aplicación de insecticida afectó directamente la fisiología de la planta, al reducir en gran porcentaje el área verde la misma, lo cual no permitió su desarrollo normal.

ENSAYO No.2

Los datos se refieren al peso de grano cosechado por parcela neta de 19.20 mt.², según se observan en el Cuadro No.10.

De acuerdo al Cuadro No.11, en el análisis de variancia para los resultados de este ensayo, se encontraron diferencias significativas al nivel 0.01 de probabilidad, para las épocas de siembra, correspondiendo el mayor peso de grano cosechado, a la primera fecha del 18 de agosto, en relación a la segunda del 13 de septiembre, la cual resultó ser muy tardía para la zona.

La producción obtenida en este ensayo, se considera bastante baja, lo cual pudo deberse a que la variedad seleccionada es inadecuada para la zona, o bien a otros factores tales como: fertilidad, exceso de lluvia, y mal drenaje que se observaron en el desarrollo del mismo.

CUADRO No. 3 PORCENTAJE DE GERMINACION DE LA PRIMERA EPOCA
DE SIEMBRA DEL ENSAYO No.1, EFECTUADO EL 20 DE
AGOSTO, 1967

Combinaciones	REPETICIONES				Media
	I	II	III	IV	
1	85	80	40	65	67.50
2	70	95	50	85	75.00
3	75	70	50	60	63.75
4	75	75	45	80	68.75
5	70	60	25	65	55.00
6	30	45	5	65	36.25
7	70	70	50	65	63.75
8	70	60	50	70	62.50

NOTA: El porcentaje de germinación se dedujo de las longitudes de surcos sin germinar de cada parcela total.

CUADRO No. 4

NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR
PARCELA NETA DEL ENSAYO No. 2.

Combinaciones	R E P E T I C I O N E S				Media
	I	II	III	IV	
1a. época de siembra					
1	535	537	532	638	573.00
2	624	569	704	702	649.75
3	536	473	593	452	513.50
4	593	472	578	639	570.50
5	374	388	553	439	438.50
6	520	520	632	543	553.75
7	355	376	424	430	396.25
8	357	496	491	389	433.25
2a. época de siembra					
9	450	495	400	214	389.75
10	360	330	393	458	385.25
11	451	356	380	244	357.75
12	596	486	515	394	497.75
13	259	413	450	544	416.50
14	222	265	650	332	367.25
15	400	300	392	328	355.00
16	225	373	414	505	379.25

CUADRO No. 5

PESOS DEL PRIMERO Y SEGUNDO CORTE DEL ENSAYO No.1 REALIZADO
EN LA FINCA "EL CARMEN", LA DEMOCRACIA, ESQUINTLA.

Combinaciones		R E P E T I C I O N E S				Total	Media
		Pesos en Kg/parcela neta					
		I	II	III	IV		
Primer Corte:	1	4.8762	3.7989	3.8272	4.2808	16.7831	4.1957
	2	4.7912	5.1030	5.1030	5.4432	20.4404	5.1101
	3	4.3942	3.6004	3.7706	4.2242	15.9894	3.9973
	4	4.6494	3.8556	3.6572	5.0746	17.2368	4.3092
	5	4.3092	4.4226	3.2602	3.8556	15.8476	3.9619
	6	2.7783	3.5721	1.7010	5.5850	13.6364	3.4091
	7	3.3736	3.4587	2.9484	3.7422	13.5229	3.3807
	8	2.8634	2.6082	3.4304	2.9484	11.8504	2.9626
Total:	-	32.0355	30.4195	27.6980	35.1540	125.3070	
Segundo Corte:	9	0.8505	0.9922	0.7088	1.4175	3.9690	0.9922
	10	0.7938	0.4820	0.7088	1.1056	3.0902	0.7725
	11	0.7371	1.1340	0.6804	1.7010	4.2525	1.0631
	12	0.5103	0.7654	0.8788	0.9356	3.0901	0.7725
	13	0.3969	0.6804	0.2835	1.3041	2.6649	0.6662
	14	0.4820	0.9356	0.8222	1.6443	3.8841	0.9710
	15	0.8788	0.6804	0.6804	1.6160	3.8556	0.9639
	16	0.2835	0.5670	1.1340	0.5670	2.5515	0.6378
Total:	-	4.9329	6.2370	5.8969	10.2911	27.3579	

CUADRO No. 6 PRIMER CORTE DEL ENSAYO No. 1 REALIZADO EN LA
FINCA "EL CARMEN", LA DEMOCRACIA, ESQUINTLA

Combinaciones	R E P E T I C I O N E S				Media
	I	II	III	IV	
1	2.0318 (31.2954)	1.5829 (24.3813)	1.5947 (24.5630)	1.7837 (27.4742)	1.7482 * (26.9284) **
2	1.9963 (30.7499)	2.1263 (32.7510)	2.126 (32.7510)	2.2680 (34.9344)	2.1292 * (32.7966) **
3	1.8309 (28.2020)	1.5002 (23.1074)	1.5711 (24.1997)	1.7601 (27.1109)	1.6655 * (25.6550) **
4	1.9373 (29.8398)	1.6065 (24.7452)	1.5238 (23.4719)	2.1144 (32.5688)	1.7955 * (27.6564) **
5	1.7955 (27.6564)	1.8428 (28.3842)	1.3584 (20.9240)	1.6065 (24.7452)	1.6508 * (25.4274) **
6	1.1576 (17.8311)	1.4884 (22.9257)	0.7088 (10.9170)	2.3271 (35.8445)	1.4204 * (21.8796) **
7	1.4 57 (21.6518)	1.4411 (22.1979)	1.2285 (18.9228)	1.5593 (24.0174)	1.4085 * (21.6975) **
8	1.1931 (18.3773)	1.0868 (16.7394)	1.4293 (22.0163)	1.2285 (18.9228)	1.2344 * (19.0139) **

* Toneladas métricas por hectárea.

** (Quintales por manzana).

CUADRO No. 7 SEGUNDO CORTE DEL ENSAYO No. 1 REALIZADO EN LA
FINCA "EL CARMEN", LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA.

Combinaciones	R E P E T I C I O N E S				Media
	I	II	III	IV	
9	.3544 (5.4585)	.4134 (6.3679)	.2953 (4.5491)	.5906 (9.0975)	.4134 * (6.3682) **
10	.3307 (5.0946)	.2008 (3.0935)	.2953 (4.5491)	.4607 (7.0957)	.3219 * (4.9582) **
11	.3071 (4.7307)	.4725 (7.2780)	.2835 (4.3668)	.7088 (10.9170)	.4429 * (6.8231) **
12	.2126 (3.2751)	.3189 (4.9123)	.3662 (5.6401)	.3898 (6.0047)	.3219 * (4.9580) **
13	.1654 (2.5473)	.2835 (4.3668)	.1181 (1.8195)	.5434 (8.3697)	.2776 * (4.2758) **
14	.2008 (3.0935)	.3898 (6.0047)	.3426 (5.2769)	.6851 (10.5531)	.4046 * (6.2320) **
15	.3662 (5.6401)	.2835 (4.3668)	.2835 (4.3668)	.6733 (10.3715)	.4016 * (6.1863) **
16	.1181 (1.8195)	.2362 (3.6390)	.4725 (7.2780)	.2362 (3.6390)	.2657 * (4.0938) **

* Toneladas métricas por hectárea
** (Quintales por manzana).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	"F" calc.	
Total	31	24.7977			
Entre bloques	3	3.6426	1.2142	2.9428	N.S.
Entre espaciamientos	3	2.1963	0.7321	1.7743	N.S.
Error (a)	9	3.7139	0.4126		
Entre densidades	1	7.5976	0.5976	19.9098	**
Pesos x distancias	3	2.6858	0.8952	2.3459	N.S.
Error (b)	13	4.9615	0.3816		

** Significativo al nivel de 0.01 de probabilidad.

N.S. No significativo.

CUADRO No.9 "ANOVA" DEL ENSAYO No.1, SEGUNDO CORTE.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	"F" calc.
Total	31	4.3049		
Entre bloques	3	2.1000	0.7000	6.2836 *
Entre espaciamentos	3	0.3881	0.1293	1.1606 N.S.
Error (a)	9	1.0030	0.1114	
Entre densidades	1	0.0653	0.0653	0.8244 N.S.
Pesos x distancias	3	0.2820	0.0940	1.1868 N.S.
Error (b)	13	1.0305	0.0792	

* Significativo al nivel de 0.05 de probabilidad.

N. S. No significativo.

CUADRO No. 10

PESOS DEL PRIMERO Y SEGUNDO CORTE DEL ENSAYO No.2 REALIZADO
EN LA ESTACION EXPERIMENTAL SABANA GRANDE, ESCUINTLA.

Combinaciones		R E P E T I C I O N E S				Total	Media
		Kilogramos por parcela neta					
		I	II	III	IV		
Primer Corte:	1	0.7654	0.3969	0.3969	0.2268	1.7860	0.4465
	2	0.5103	0.2268	0.6520	0.5954	1.9845	0.4961
	3	0.6804	0.3969	0.4536	0.4252	1.9561	0.4890
	4	0.7654	0.3402	0.5386	0.5670	2.2112	0.5528
	5	0.5670	0.1884	0.5386	0.3969	1.7009	0.4252
	6	0.5670	0.3969	0.6237	0.6237	2.2113	0.5528
	7	0.4536	0.3118	0.6804	0.5386	1.9844	0.4961
	8	0.5386	0.4536	0.4820	0.4536	1.9278	0.4819
Subtotal	-	4.8477	2.7215	4.3658	3.8272	15.7622	
Segundo Corte	9	0.3118	0.2552	0.2835	0.2268	1.0773	0.2693
	10	0.3402	0.2835	0.3118	0.3402	1.2757	0.3189
	11	0.2268	0.2268	0.4252	0.3969	1.2757	0.3189
	12	0.4536	0.3969	0.5670	0.1984	1.6159	0.4039
	13	0.1418	0.3686	0.4536	0.4252	1.3892	0.3473
	14	0.1984	0.2552	0.5386	0.2835	1.2757	0.3189
	15	0.1984	0.3118	0.3118	0.3118	1.1338	0.2834
	16	0.4536	0.2268	0.3118	0.3686	1.3608	0.3402
Subtotal	-	2.3246	2.3248	3.2033	2.5514	10.4041	
Gran Total		7.1723	5.0463	7.5691	6.3786	26.1663	

CUADRO No. 11

"ANOVA" DEL ENSAYO No. 2 REALIZADO EN LA
ESTACION EXPERIMENTAL SABANA GRANDE.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	"F" colc.
Total	63	1.4287		
Entre bloques	3	0.2323	0.0774	7.3714 **
Entre espaciamento	3	0.0472	0.0157	1.4952 N.S.
Error (a)	9	0.0953	0.0105	
Entre épocas	1	0.4486	0.4486	29.5131 **
Entre densidades	1	0.0006	0.0006	0.0394 N.S.
Pesos x épocas	1	0.0000	0.0000	
Pesos x épocas x espacios	9	0.0561	0.0062	0.4078 N.S.
Error (b)	36	0.5477	0.0152	

** Significativo al nivel de 0.01 de probabilidad.

N.S. No significativo.

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

ENSAYO No.1

- 1.- Para la primera época de siembra (9 de agosto) del ensayo sembrado en la finca El Carmen; la densidad de semilla de 52 Kg/Ha. (80 lb/mz.) - resultó superior a la de 32 Kg/Ha. Esto plantea la duda que con densidades mayores pueden obtenerse mejores resultados.
- 2.- El hecho de que no se hayan detectado diferencias estadísticamente significativas entre los efectos debido a espaciamientos entre surcos (entre los límites de 0.40 a 0.90 mt.), pudo deberse a que el diseño empleado (parcelas sub-divididas) no detectó el efecto de estos tratamientos.

ENSAYO No.2

- 1.- En el ensayo sembrado en la Estación Experimental Sabana Grande; se encontraron diferencias significativas para las épocas de siembra, correspondiendo los mayores pesos de grano cosechado a la primera época de siembra (18 de agosto). Sin embargo, por lo indicado en el Capítulo de Resultados Experimentales, los datos de este ensayo estuvieron influenciados por factores adversos, por lo que deben de considerarse con la debida reserva.

RECOMENDACIONES

Ensayo No.1

- 1) Se puede sembrar, para esperar mejores rendimientos, a una distancia de 0.80 mt. entre surcos, ya que según el Cuadro No.6, fué con este espaciamiento con que se obtuvo el mayor peso de grano (2.20 ton.met./Ha.). Esta distancia facilita las prácticas culturales y permite una mejor aireación de la plantación, con el objeto de evitar la existencia de microclimas favorables a las plagas de insectos dañinos y a la proliferación de enfermedades fungosas.
- 2) El uso de 52 Kg/Ha. de semilla para la siembra con respecto a una menor densidad, resulta ser factor determinante para una mayor producción, pero ha de investigarse sobre la aplicación de mayores densidades de semilla, con el objeto de buscar mejores resultados.
- 3) Es necesario investigar sobre la más apropiada época de siembra en la región, para poder establecer concretamente, la relación existente entre ésta y la producción de grano.

Ensayo No.2

- 1) Con respecto al área de la Estación Experimental Sabana Grande, se debe hacer un estudio previo con el objeto de encontrar las mejores variedades rendidoras para la zona, para después investigar sobre los demás factores relacionados con una buena producción del cultivo, tales como: sistemas de siembra, fertilización, drenaje, etc.

R E S U M E N

Se realizaron dos ensayos sobre época de siembra, densidad de semilla y espaciamiento entre surcos, en el cultivo de la Soya. Los ensayos se realizaron en la finca El Carmen y la Estación Experimental Sabana Grande. Se eligieron 4 espaciamientos, 2 épocas de siembra y 2 densidades de semilla. El diseño utilizado fué el de parcelas sub-divididas en 4 repeticiones. Los datos se refieren a porciento de germinación, número de matas cosechadas por parcela y peso de grano.

En la finca El Carmen se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las densidades de semilla, correspondiendo la mejor densidad a 52 Kg/Ha. (80 Lb/mz.).

En la Estación Experimental Sabana Grande, se encontraron respuestas significativas a las épocas de siembra, correspondiendo la mejor a la época del 18 de agosto.

Para este último ensayo dados los factores adversos que influenciaron la producción, los datos deben considerarse con la debida reserva.

Jesús Ronaldo Prado Ramírez

IMPRIMASE:

Ing. Agr. René Castañeda Paz.
DECANO

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- GUATEMALA. ADEPSA (Aceites y Derivados del Pacífico, S.A.) Soya Cultivo Redentor. Julio, 1967. pp. 9-12.
- 2.- MIYASAKA, SHIRO. Instruções para a Cultura da Soya. 2da. Ed. Sao Paulo - Brasil, Secretaria Da Agricultura Do Estado; Inst. Agronomico, Campinas. Bol.No.122. 1965. pp.13-16.
- 3.- WILSON Y RICHER. "Producción de Cosechas", México. RTAC y AID. 1965. pp. 278.
- 4.- MORSE Y CARTTER. Soybeans Culture and Varieties U.S. Department of Agriculture, "s.f.". Farmer's Bulletin No. 1520.
- 5.- MAZZANI, BRUNO. Plantas Oleaginosas. Salvat Editores. S.A. 1963. pp. 235-236.
- 6.- U.S.A. KANSAS CITY. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS. "En Latino América Aumenta el Cultivo de la Soya" 14(7): 1965. - pp. 164-165.
- 7.- IOWA STATE UNIVERSITY. Manual de Agricultura. Iowa State University. 1964. pp. 270-274.
- 8.- BAYER - ALEMANIA. CORREO FITOSANITARIO. Edición Internacional. VI (2): 1966.
- 9.- BIOLOGICAL ABSTRACTS. 47(22): 1966. No. 15.
- 10.- OCHSE, SOULE, DIJKMAN y WEHLBURG. "Frijol Soya". Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. - México. 1965. Editorial Limusa-Wiley. S.A. Vol. II pp. 1165-1169.
- 11.- HOLDRIDGE. Mapa Ecológico de Guatemala. A.C. Preparado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Organización de Estados Americanos (OEA). Proyecto 39-Programa de Cooperación Técnica. San José, Costa Rica. 1959.