

DL
01
+ (903)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION AGRÓNOMICA Y BROMATOLOGICA
DE 21 VARIEDADES DE SOYA EN EL SISTEMA
MAIZ SOYA INTERCALADO, BAJO LAS
CONDICIONES DEL VALLE DE MONJAS



LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, abril de 1976

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

P. de O. Guate, 14.7.76

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Roberto Valdeavellano

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE

AGRONOMIA

Decano:	Ing. Agr. Carlos F. Estrada Castillo
Vocal 1o.:	Ing. Agr. Salvador Castillo Orellana
Vocal 2o.:	Ing. Agr. Mario Molina Llarden
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Carlos Guillermo Aldana
Vocal 4o.:	Br. Julio Romeo Alvarez
Vocal 5o.:	P.A. Víctor Manuel de León
Secretario:	Ing. Agr. Oswaldo Porres Grajeda .

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

Decano:

Ing. Agr. Edgar Lionel Ibarra

Examinador:

Ing. Agr. Salvador Castillo O.

Examinador:

Ing. Agr. Carlos A. Rodríguez

Examinador:

Ing. Agr. Juan José del Carmen.

Examinador:

Ing. Agr. Oswaldo Porres Grajeda

Guatemala,
30 de marzo de 1976

Señor Decano de la
Facultad e Agronomía
Ing. Agr. Carlos Estrada C.
Su Despacho

Señor Decano:

Tengo el honor de dirigirme a usted para comunicarle, que atendiendo la designación que ese Decanato me hiciera, he prestado asesoría al universitario René Castañeda Sandoval para la elaboración de su tesis de grado, intitulada: EVALUACION AGRONOMICA Y BROMATOLOGICA DE 21 VARIEDADES DE SOYA EN EL SISTEMA MAIZ-SOYA INTERCALADO, BAJO LAS CONDICIONES DEL VALLE DE MONJAS.

Concluída la asesoría requerida, me permito informar al Señor Decano, que considero el trabajo merecedor de la aprobación correspondiente para su publicación.

Sin otro particular, reitero a usted las muestras de mi consideración y respeto.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Ramón Escobar B.
ASESOR

Guatemala,
9 de abril de 1976

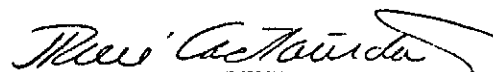
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De acuerdo a las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra - consideración el trabajo de tesis titulado: EVALUACION AGRONOMICA Y BROMATOLOGICA DE 21 VARIEDADES DE SOYA EN EL SISTEMA MAIZ-SOYA INTERCALADO, BAJO LAS CONDICIONES DEL VALLE DE MONJAS.

Con el presenta trabajo pretendo contribuir en el conocimiento y desarrollo de nuestra agricultura.

Al presentarlo como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en - Ciencias Agrícolas, espero que merezca vuestra aprobación.

Respetuosamente,


J. René Castañeda Sandoval

DEDICATORIA

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

A MI FAMILIA

A MIS AMIGOS

AGRADECIMIENTO

Quiero patentizar mi agradecimiento a mis - asesores: Ing. Agr. Ramón Escobar Barrera y Dr. Víctor Manuel Urrutia. Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA). Al personal de la División de Química Agrícola del INCAP, dentro del convenio ICTA-INCAP y especialmente al Ing. Agr. Alfredo Conde, - Sr. Lauro Rivera, P.A. Arnoldo García y P.A. Mario Bosque. Al Sr. Roberto Ascoli, por su valiosa colaboración, y a todas aquellas personas que hicieron posible la realización de este trabajo.

CONTENIDO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE LECTURA-REFERENCIA

1.	INTRODUCCION	1
2.	REVISION DE LITERATURA	
2.1	Antecedentes de la investigación de soya en Guatemala.	3
2.2	Importancia nutricional.	7
2.3	Adaptación y variedades.	12
3.	MATERIALES Y METODOS	
3.1	Localización y características de los sitios experimentales.	16
3.2	Material experimental.	17
3.3	Metodología experimental.	19
3.3.1	Diseño experimental.	19
3.3.2	Manejo de los experimentos.	20
3.4	Análisis Bromatológico.	22

4.	RESULTADOS Y DISCUSION	
4.1	Rendimientos.	25
4.2	Proteína.	29
4.3	Aceite.	32
4.4	Consideraciones generales	35
5.	CONCLUSIONES	37
6.	APENDICE	38
7.	LITERATURA CITADA	55

1. INTRODUCCION

La disponibilidad de alimentos ricos en proteína y a bajo costo para resolver el problema del hambre mundial, se hace en la actualidad dramáticamente urgente, dado el efecto patente de la desnutrición sobre el desarrollo social y económico de nuestros países.

Mientras los productos de origen animal no estén disponibles adecuadamente en cantidad y en costo, la utilización de recursos alimenticios de origen vegetal será siempre la mejor alternativa. La soya dentro de éstos, representa una solución con muchas posibilidades de éxito.

Conclusiones
Res

De acuerdo a las perspectivas que la utilización de la soya plantea para la solución de nuestros problemas de alimentación, se hace necesaria la existencia de un programa de investigaciones que permita obtener la información básica necesaria para acelerar el proceso de introducción y utilización de tan importante fuente de proteína.

Es propósito fundamental de este estudio, contribuir al inicio formal de tales investigaciones, para que a corto plazo sea una realidad la utilización de un cultivo que definitivamente puede ayudar al logro de una adecuada disponibilidad de alimentos para nuestro pueblo.

Este trabajo incluye la evaluación de 21 variedades de soya en base a rendimiento, y cantidad de proteína y aceite por unidad de área, estudiadas dentro de un sistema de producción tradicional en

la región del sur-orienté del país, ya que como bien lo apunta - Carrera (4) : "las tecnologías Criolla y Criolla Tradicional - son producto de un proceso, de experiencias, de prueba y error y responden a causas valederas que es necesario conocer para comprobar lo legítimo de su aplicación. El tratar de cambiarlas o eliminarlas sin antes hacer un análisis objetivo, solamente puede conducir al fracaso".

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la investigación de soya en Guatemala.

A pesar de la gran importancia que la soya (Glycine max (L) Merr.) constituye desde el punto de vista agronómico, nutricional e industrial, su cultivo en Guatemala es bastante reciente y aparte de algunos trabajos aislados, no se ha hecho hasta la fecha ningún intento formal por su fomento y utilización en nuestro país.

En 1959, Porres (18) realizó el primer estudio en soya reportado por la Escuela Nacional de Agricultura. En la misma escuela, se realizaron como trabajos de tesis, dos estudios más: uno sobre la elaboración de quesos de soya en 1965 (22) y el otro en 1966 - sobre la utilización de torta de soya en el engorde de pollos (17).

Braham, et al (3) , en un estudio sobre composición química y contenido de aminoácidos de la semilla y harinas de frijol de soya, girasol y maní, utilizó tres grupos de variedades de soya, el primero formado por 17 variedades introducidas por el Ministerio de Agricultura en la estación experimental "Los Brillantes", departamento de Retalhuleu en 1966. El segundo grupo integrado por 7 variedades de la empresa industrial ADEPSA y cultivadas ese mismo año en la finca "Pantaleón" , en Santa Lucía Cotzumalguapa. El último grupo, se formó con 5 muestras de la variedad Miloky, producidas bajo diferentes condiciones de cultivo en la finca experimental - del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), "San Antonio Pachalí", San Juan Sacatepéquez, en 1966.

Por su parte, la Facultad de Agronomía de la Universidad de -

San Carlos, reporta dos trabajos de tesis, el primero realizado por Prado (19) en 1969 sobre épocas y distancias de siembra, y en 1972, un estudio sobre variedades (14).

Fué hasta 1973 que por parte del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), se inició una serie de trabajos que bien pueden representar las bases de un firme propósito por impulsar el fomento de la soya en Guatemala. El primer ensayo de ICTA fué plantado en Cuyuta en agosto de 1973 (1), con la introducción de 20 variedades provenientes del International Soybean Program (INTSOY). En septiembre de ese mismo año, se instaló un trabajo similar en el Centro de Producción de Oriente de ICTA, localizado en Monjas-Jalapa (9) donde se introdujeron también 20 variedades, de las cuales 6 formaron parte del grupo estudiado en Cuyuta.

En 1974, se repite la evaluación de 20 variedades en el Centro de Producción de Oriente (9). En Cuyuta, basados en los resultados del año anterior, se plantaron 6 Has. que produjeron aproximadamente 10 toneladas de semilla seleccionada, y se instaló un segundo ensayo con 15 variedades de INTSOY, de las cuales solamente 4 eran nuevas (1).

Durante 1974, la misión técnica de Taiwan proporcionó al ICTA, 1409 líneas que fueron sembradas en agosto de ese mismo año en Cuyuta y como resultado, fueron seleccionadas 460 líneas (1).

De acuerdo a la información de los primeros trabajos reali

zados en la estación experimental de Cuyuta, en 1974 se establecieron 44 lotes de prueba en el parcelamiento "La Máquina" (11).

En 1975, los equipos de producción de ICTA en Oriente y en La Máquina, tomaron a su cargo la instalación de parcelas de observación con agricultores, trabajos que confirman la información de todos los estudios anteriores en relación a la buena adaptación de la soya en ambas regiones. En mayo de ese mismo año, se instalan parcelas de incrementación de 20 variedades (10) en el Centro de Producción de Oriente en Jutiapa (traslado de Monjas-Jalapa en abril de 1975).

En agosto y septiembre de 1975, Castañeda y Escobar (5) iniciaron una serie de trabajos de investigación donde se involucran los principales factores que influyen en la producción de soya, y de esta manera, se instalaron en Jutiapa, 3 ensayos:

1. Evaluación de 21 variedades de soya en monocultivo,
2. Inoculación vrs. fertilización con N., y
3. Efecto de malezas,

y en la aldea el Ovejero, municipio de El Progreso-Jutiapa, los siguientes:

1. Poblaciones en soya, y
2. Inoculación vrs. fertilización con N.

Es quizás 1975, el año durante el cual ya se piensa en un -
planeamiento más ordenado de la investigación en soya para el o-
riente del país.

De acuerdo a la reseña de los trabajos realizados, presenta-
da anteriormente, es fácil observar que en la mayoría de los ca-
sos, la escasa investigación efectuada ha nacido por el interés y
la iniciativa personales de algunos investigadores, sin embargo ,
ésto es de ninguna manera suficiente, es necesaria la existencia
de un programa formal de investigación que permita impulsar en -
forma decidida, la utilización de un cultivo que reviste gran im-
portancia para nuestro país.

2.2 Importancia nutricional

La escasez de alimentos alcanza en nuestros días, magnitudes realmente alarmantes. "El adecuado abastecimiento de proteínas constituye uno de los mayores problemas para la población humana" (23). La deficiencia de proteína en niños conocida en América Latina como Distrófia o Síndrome Pluricarencial infantil (23, 25) y con diferentes nombres en otros países en desarrollo, representa una de las razones fundamentales para buscar con verdadero afán, la utilización de nuevas fuentes de abastecimiento protéico para la solución de tan grave problema.

En la soya, se ha encontrado un producto agrícola que por su alto contenido de proteína y grasa, ofrece extraordinarias perspectivas para la alimentación humana (7).

En países como el nuestro, donde el fundamento de nuestra alimentación son los frijoles y el maíz, una manera de mejorarla es la utilización de soya. Los 8 aminoácidos esenciales: valina, leucina, isoleucina, treonina, lisina, fenilalanina, triptófano y metionina (23), están presentes en la soya y con un alto valor nutritivo aún cuando deficiente en metionina (3) que puede ser fácilmente corregido.

Teniendo en cuenta que la dieta del guatemalteco está constituida básicamente por frijoles y maíz, y ocasionalmente por arroz, carne de res, carne de cerdo, pollo, leche y huevos, y con base en la información contenida en la tabla de composición de alimentos para uso en América Latina (26), en la página siguiente se presentan los contenidos de éstos alimentos y la soya.

COMPOSICION POR 100 gm DE PORCION COMESTIBLE		MAIZ AMARILLO	FRIJOL	ARROZ	SOYA	LECHE	HUEVOS	CARNE RES	CARNE CERDO	POLLO
Valor energético (cal)		361	337	364	398	65	148	113	194	170
Humedad	%	10.6	12.0	12.0	9.2	87.4	75.3	75.2	68.2	70.6
Proteína	gm	9.4	22.0	7.2	33.4	3.3	11.3	21.4	17.5	18.2
Grasa	gm	4.3	1.6	0.6	16.4	3.5	9.8	2.4	13.2	10.2
Hidratos de C. totales	gm	74.4	60.8	79.7	35.5	5.2	2.7	-	-	-
Fibra	gm	1.8	4.3	0.6	5.7	-	-	-	-	-
Ceniza	gm	1.3	3.6	0.5	5.5	0.6	0.9	1.0	1.1	1.0
Ca.	mg	9	86	9	222	152	54	16	6	14
P.	mg	290	247	104	730	86	204	179	212	200
Fe.	mg	2.5	7.6	1.3	11.5	0.3	2.5	4.0	1.8	1.5
Vitamina A actividad.	mcg	70	5	-	tr.	35	125	-	-	-
Tiamina	mg	0.43	0.54	0.08	0.88	0.04	0.14	0.07	0.85	0.80
Niacina	mg	1.9	2.1	1.6	2.2	0.1	0.1	2.9	4.0	9.0
Acido as- corbico.	mg	tr.	3	-	-	1	-	-	-	-
Porción no comestible	%	-	-	-	-	-	12	-	-	-

Considerando la escasez de alimentos de origen animal y de los recursos necesarios para su compra, los nutricionistas con el afán de contribuir a la solución del problema, han efectuado investigaciones utilizando combinaciones de proteínas vegetales para la elaboración de fórmulas alimenticias de alto valor nutritivo. En lo que respecta a soya, Dean, citado por Wilson (25), empleó una pasta de soya y banano para el tratamiento de un caso agudo de SPI (Síndrome Pluricarencial Infantil) con resultados satisfactorios, por tanto, recomienda el uso de la soya. El frijol de soya combinado con cereales, tales como cebada y trigo, fué utilizado para la alimentación infantil en Alemania durante el período de la post-guerra (25).

Behin, 'et al' (2), evaluaron el valor biológico de un nuevo macarrón que contiene 60% de maíz, 30% de harina de soya desgrasada y 10% de germen de trigo, en niños brasileños desnutridos, y con base en los resultados, los autores concluyen que el macarrón puede ser recomendado como suplemento alimenticio.

Mérida (15), informa que el enriquecer harina de maíz con 8% de harina de soya, aumenta el valor proteínico en 8-14% y su valor alimenticio en 250%.

Además del alto valor alimenticio de la soya, el costo de su proteína es menor que el que se cotiza para la proteína de otras fuentes vegetales o animales (6) por lo que resulta fácil definir la magnitud de su importancia.

Por otra parte, no solamente la proteína debe considerarse - para evaluar la importancia de la soya, la grasa que según Burton, citado por Ramírez (20) "es la fuente de energía más concentrada - que puede proporcionar la dieta... y la única fuente de energía - que el cuerpo puede almacenar en gran cantidad", está contenida en un alto porcentaje en la soya que oscila entre 18-20% (6, 7, 21) y dentro de la producción mundial de aceites comestibles vegetales, ocupa el primer lugar, seguida por girasol, maní y semilla de algodon (6).

La producción y disponibilidad de grasas en Guatemala, según Ramírez (20), es la siguiente:

Año	Ingesta recomendada para el adulto	Producción anual requerida	Oferta aparente o producción anual	Disponi- bilidad	Necesidad no Satisfecha
	- g	- miles de Kg	- miles de Kg	- %	- miles de Kg
1965	15	21 121	12 287	58	8 871
1970	15	24 478	15 682	64	8 812
1975	15	28 529	20 014	70	8 559
1980	15	33 448	25 544	76	8 088

La dieta nacional contiene básicamente grasas derivadas de ganado porcino, sin embargo, la producción de grasas se ha visto estimulada en gran medida por la producción de aceites vegetales. La soya evidentemente, puede contribuir al aumento de la producción de aceite de origen vegetal y de esa manera llenar las necesidades aún insatisfechas.

La soya también juega un papel importante en la alimentación de animales que pueden consumirla como forraje verde o henificado (7, 21), en ambos casos es tan valiosa como la alfalfa (7). El forraje de soya es de buena calidad para explotaciones lecheras, sobre todo si se asocia con maíz (21).

La paja de soya es una de las mejores pajas de leguminosas - desde el punto de vista alimenticio y muy útil donde se cultiva y explota para semilla (21).

Debido a que la torta de algodón por su alto contenido de Gossypol resulta tóxica en gran cantidad, la soya ha venido a sustituirla convenientemente, Mérida (15) ejemplifica lo anterior mostrando una ración standard en aves:

harina de algodón (máximo)	5%
harina de soya	20%
harina de carne	5%
harina de hueso	1%
maíz	65%

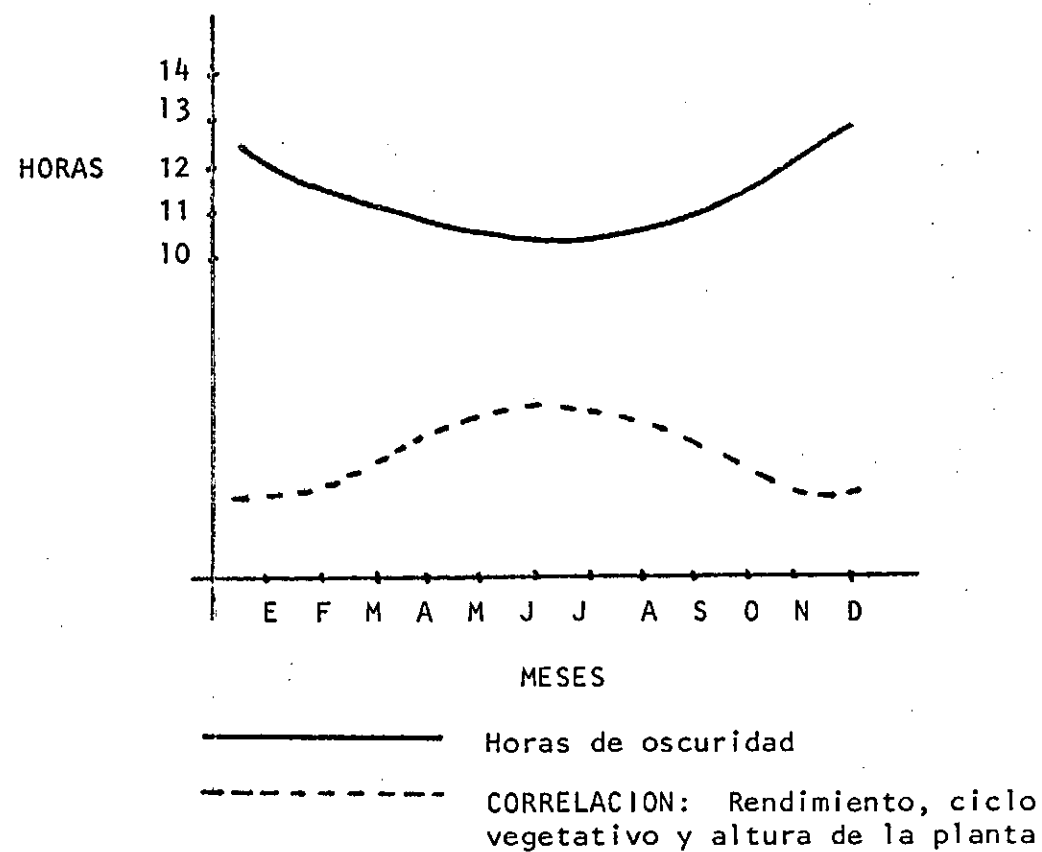
2.3 Adaptación y variedades

La soya manifiesta una marcada sensibilidad a la duración - del período oscuro (15) que determina su área de adaptación y el período de maduración de las variedades (6).

De acuerdo a este fenómeno, en Estados Unidos han sido clasificadas las variedades en los siguientes grupos: 00, 0, I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII correspondiendo los primeros a las variedades más precoces y los últimos a las más tardías (6, 7).

Según Parker y Borthwick, citados por Delgado (7) y Mérida - (15), algunas variedades requieren 10 o más horas de oscuridad. Todas las variedades florecen más rápidamente en períodos más - largos de 14-16 horas que en períodos más cortos (7, 15).

La sensibilidad de la soya a la duración del período oscuro, es mayor conforme aumenta el número de grados de latitud. En - nuestro medio con 14° latitud norte, se tienen períodos mayores - de 10 horas por lo que este fenómeno no se presenta tan drásticamente como en latitudes mayores (15).



VARIACION DEL NUMERO DE HORAS DE OSCURIDAD A 14° LATITUD NORTE
Y SU INFLUENCIA SOBRE RENDIMIENTO, CICLO VEGETATIVO Y ALTURA
DE LA PLANTA. (15)

En Guatemala es posible, entonces, sembrar soya casi todo el año. Sin embargo, al aumentar la duración del período de oscuridad, las variedades son estimuladas a florecer anticipadamente, se acorta el ciclo vegetativo, la altura de la planta es menor y como consecuencia de todo ello, los rendimientos son disminuidos (15).

Con base en lo anterior, Prado (19) indica haber obtenido mayores rendimientos en la variedad HILL en siembras efectuadas en agosto, respecto a siembras en septiembre. (Mérida (14), reporta rendimientos bastante bajos en 34 variedades sembradas en septiembre, indicando que las principales causas fueron la siembra tardía y la baja población.

Escobar (10), obtuvo rendimientos de 2 332 Kg/Ha en la variedad HOOD, 2 222 en ICA-PANCE, 1 923 para la variedad DAVIS y 1 810 Kg/Ha para ICA-LILI, en parcelas de incrementación sembradas en junio de 1975 en el Centro de Producción de Oriente de ICTA. Castañeda y Escobar (5), reportan rendimientos de 856, 1 090, 799 y 1 107 Kg/Ha respectivamente, para las mismas variedades sembradas ese mismo año en el mismo Centro de Producción, durante el mes de agosto.

De acuerdo a los trabajos de introducción y ensayos de rendimiento efectuados en Guatemala, Baccaro (1), en un ensayo de 20 variedades sembrado en Cuyuta, indica que los mejores rendimientos fueron obtenidos por las variedades ICA-LILI con 2 900 Kg/Ha, IMPROVED PELIKAN con 2 716, CLARK con 2 154 y CALLAND con 2 007 Kg/Ha.

En el Centro de Producción de Oriente (9), durante 1973 y - 1974, los mayores rendimientos fueron obtenidos con las variedades MANDARIN S4-ICA, ICA-LILI y LINEA 106.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización y características de los sitios experimentales

La evaluación de 21 variedades de soya en el sistema de producción maíz-soya intercalado, fué realizada mediante la conducción de 3 ensayos de rendimiento localizados dentro de la jurisdicción de la aldea El Ovejero, municipio de El Progreso, en el "Valle de Monjas", a una altitud de 960 metros s.n.m. y entre las coordenadas geográficas 14° 27' latitud norte y 89°52' longitud oeste (8).

Los ensayos fueron instalados en suelos pertenecientes a la serie Quezada (8, 24) que se caracterizan por ser suelos profundos, de drenaje regular, desarrollados sobre ceniza volcánica de bilmente cementada y de textura franco arcillosa.

De acuerdo a la zonificación ecológica de Guatemala (13), - los ensayos fueron localizados dentro de la zona subtropical seca o bosque seco subtropical.

3.2 Material Experimental

El comportamiento de la soya bajo las condiciones del Valle de Monjas y en el sistema maíz-soya intercalado, fué evaluado - utilizando 21 variedades, ordenadas en 3 ensayos de rendimiento, de la siguiente manera:

Variedades Precoces:

1. HILL
2. CLARK -63
3. DIER
4. HALE - 3
5. BRAGG
6. LEE - 68

Variedades Intermedias:

1. HARDEE
2. ICA-LILI
3. ADAMS
4. DAVIS
5. ICA-TAROA
6. IMPROVED PELIKAN
7. ICA-PANCE
8. HOOD

Variedades Tardías:

1. MANDARIN S4-ICA
2. JUPITER
3. LINEA 105
4. LINEA 106
5. LINEA 107
6. BREEDING LINE (negra)
7. PELICAN SM-ICA

Se utilizó el maíz H-3 sembrado por el agricultor durante - la época de primera (siembra de mayo).

En todos los ensayos, la semilla fué inoculada con "NITRAGIN" como única fertilización, en base a los resultados del análisis de suelos:

pH.	Microgramos/ml		Meq/100 ml de suelo	
	P	K	Ca	Mg
6.6	9.40	220	13.60	4.40

3.3 Metodología Experimental

3.3.1 Diseño Experimental:

Se utilizó para los 3 ensayos, un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones.

Las unidades experimentales quedaron definidas de la manera siguiente: 4 surcos de soya separados a 50 cms. intercalados entre 2 surcos de maíz distanciados a 2 m. y con una longitud de 6 m. Los 2 surcos extremos de soya, quedaron a 25 cms. de distancia de cada surco de maíz.

Parcela total	(12 m. cuadrados).
Parcela neta	(5 m. cuadrados).

Area total de los ensayos:

Precoces:	32 x 14 m. (440 m. cuadrados)
Intermedias:	32 x 18 m. (576 m. cuadrados)
Tardías:	32 x 16 m. (512 m. cuadrados)

Area experimental total:

1 536 metros cuadrados.

3.3.2 Manejo de los experimentos:

1. Preparación del terreno:
Análisis del suelo.
Limpia de las parcelas con azadón (única práctica de preparación).
2. Control de insectos del suelo:
Aplicación de Volatón granulado 2.5%, 50 lbs/Mz. incorporado con rastrillo manual.
3. Inoculación de la semilla con Nitragín.
4. Siembra:
Se realizó manualmente con chuzo (macána), depositando 3 granos por sitio para raleo a 2 y a una distancia de 20 cms., para una población de 200,000 plantas/Ha. El raleo se efectuó a los 15 días de la siembra.
Los 3 ensayos fueron sembrados el día 18 de septiembre de 1975.
5. Control de malezas:
Se realizaron 2 limpiezas con azadón, una a los 15 días y la otra a los 30 días después de la siembra.
6. Control de plagas:
Se hizo una aplicación de Tamarón-600 (1 lt/ha) para el control de tortuguilla (Diabrotica sp.) y chicharra (Empoasca fabae) con el único fin de mantener

un adecuado control fitosanitario, pues aún cuando se presentaron dichas plagas, sus daños no fueron de importancia.

7. Cosecha:

La cosecha se efectuó en enero de 1976; el día 6 para las variedades precoces e intermedias y el día 13 para las variedades tardías, exceptuando a la variedad BREEDING LINE cuya cosecha se realizó el mismo día que se cosecharon las variedades precoces e intermedias, - debido a su estado de madurez. La humedad del grano - se tomó mediante la utilización de un determinador de humedad marca Dole-400 y se corrigió a 13 %.

3.4 Análisis Bromatológico

La evaluación de las 21 variedades de soya en base a su contenido de proteína y aceite, se realizó en los laboratorios de la División de Química Agrícola del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), dentro del convenio ICTA-INCAP, de acuerdo a los procedimientos de análisis de alimentos utilizados por la División (12).

Para el efecto, se utilizaron muestras de tres repeticiones de las 21 variedades, agrupadas en precoces, intermedias y tardías, para permitir su análisis estadístico.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y REFERENCIA

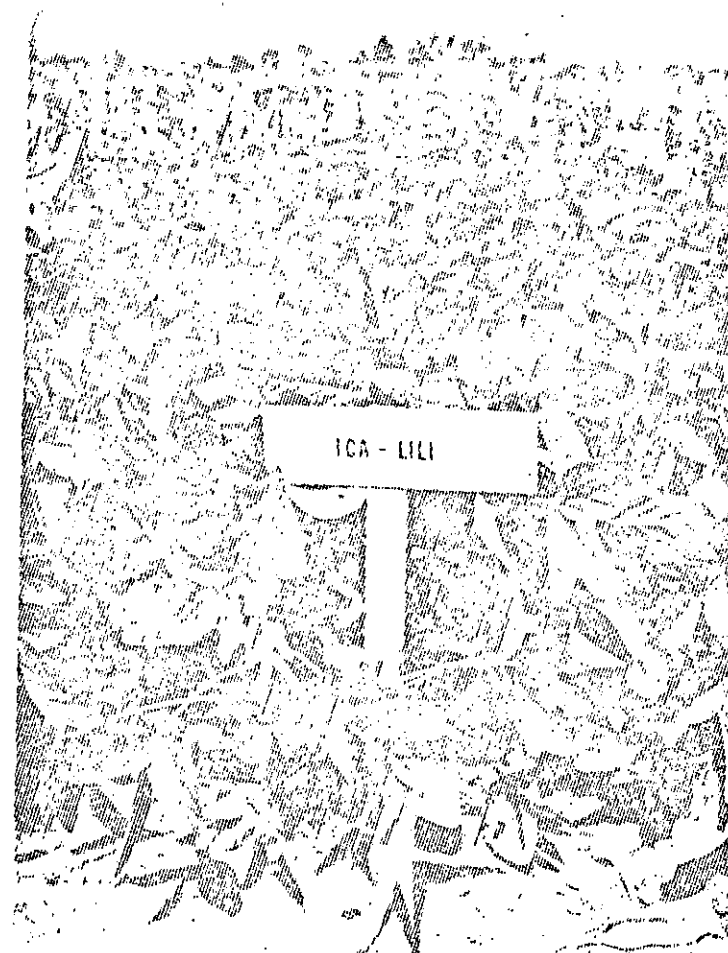


Foto No. 1 Aspecto de una de las
variedades en estudio



Foto No. 2 El campo experimental. Vista parcial.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados experimentales del presente estudio, se encuentran consignados en el cuadro No.1 para los rendimientos de los 3 grupos de variedades y expresados en Kg/Ha. En los cuadros No. 2 y No. 3, para el contenido en porcentaje de proteína y aceite, respectivamente. Los cuadros No. 4 y No. 5, incluyen en su orden, las cantidades de proteína y aceite expresadas en Kg/Ha.

Se hicieron análisis de varianza y pruebas de Duncan, para determinar la significancia estadística de las diferencias entre los resultados que a continuación se discuten.

4.1 Rendimientos

En el cuadro No. 1, se observa que los rendimientos obtenidos en las 6 variedades precoces, fueron similares exceptuando a la variedad LEE - 68 que es significativamente diferente a la variedad CLARK - 63.

Los resultados obtenidos para 8 variedades de ciclo intermedio, indican una diferencia altamente significativa entre tratamientos. Los rendimientos de las variedades ICA-LILI e ICA-PAN CE, son superiores a los del resto de variedades.

CUADRO No. 1

RENDIMIENTO EN Kg/Ha DE 6 VARIEDADES PRECOCES DE SOYA,
8 VARIEDADES INTERMEDIAS Y 7 VARIEDADES TARDIAS, EN EL
VALLE DE MONJAS.

VARIEDADES PRECOCES		VARIEDADES INTERMEDIAS		VARIEDADES TARDIAS	
NOMBRE	KG/HA	NOMBRE	KG/HA	NOMBRE	KG/HA
CLARK - 63	939 a	ICA - LILI	1628 a	MANDARIN S4-ICA	1627 a
BRAGG	886 a b	ICA - PANCE	1470 a b	LINEA 107	1532 a b
HALE - 3	843	HARDEE	1194 b c	LINEA 106	1526 a b
HILL	792 a b	HODD	1160 c	LINEA 105	1302 b c
DIER	701 a b	ADAMS	1113 c	JUPITER	1293 b c
LEE - 68	651 b	DAVIS	1088 c	PELICAN SM-ICA	1212 c
		IMPROVED PELICAN	996 c	BREEDING LINE	795 d
		ICA - TAROA	908 c		

NOTA: Dos variedades en la misma columna y con la misma literal, no son significativamente diferentes al 5% de probabilidad.

El cuadro No. 1 incluye también los rendimientos obtenidos con las variedades tardías donde los mejores resultados fueron obtenidos con las variedades MANDARIN S4-ICA, LINEA 107 y LINEA 106.

Se puede observar que existen diferencias marcadas en rendimiento entre las variedades precoces por un lado, y las intermedias y tardías por el otro. Los promedios de rendimiento fueron de 802 kg/ha para las variedades precoces, 1195 kg/ha para las intermedias y de 1325 kg/ha para las variedades tardías. Es aparente que las variedades intermedias y las tardías tuvieron rendimientos similares y se pueden considerar como un solo grupo, por el contrario, las variedades precoces tuvieron rendimientos significativamente inferiores al resto de variedades.

Esta diferencia es más importante si se considera que el ciclo vegetativo fué similar para los 3 grupos estudiados, con una diferencia de 5 días entre las variedades tardías y las más tempranas. Esto se debió a que la sensibilidad de la soya a la variación del período de oscuridad (15) fué menos acentuada en la época en que fué realizado el presente estudio. Por tanto, las diferencias entre grupos pueden explicarse solamente en función de las diferencias en el desarrollo vegetativo, correspondiendo el mayor desarrollo a las variedades tardías.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que aunque los rendimientos obtenidos para las 21 variedades no pueden considerarse "bajos", la población a la que fueron sembradas sí fué baja, ya que únicamente se sembraron 200,000 plantas/ha, y basados en el

hecho de que durante esta época el desarrollo vegetativo es menor, existe la posibilidad de lograr mayores rendimientos mediante el aumento de la población. Esto será importante de considerar, al tomar decisiones sobre las variedades precoces.

4.2 Proteína

De acuerdo a la información contenida en el cuadro No.2, - el porcentaje de proteína de las 21 variedades varió de 32 a - 41%. Entre las variedades precoces, la variedad HALE - 3 y LEE - 68 mostraron los porcentajes más altos. Las variedades intermedias presentaron entre ellas contenidos de proteína muy similares, con excepción de las variedades ADAMS y HOOD, cuyos porcentajes fueron significativamente inferiores a los de la variedad IMPROVED PELIKAN. De las variedades tardías, BREEDING LINE presentó un contenido de proteína de 41%, el cual fué superior al de las 6 variedades restantes de este grupo; otra variedad - de este grupo con un contenido de proteína relativamente alto - fué la variedad PELICAN SM-ICA con 37.1%.

Realmente, el factor más importante en la evaluación bromatológica de estos materiales no es el porcentaje de proteína - per se, sino el rendimiento de proteína por unidad de área. - Este rendimiento de proteína, es función principalmente del rendimiento de grano y en un grado considerablemente menor del porcentaje de proteína. Esto se puede notar claramente en el cuadro No. 3, donde los mayores rendimientos de proteína se obtuvieron con las variedades que rindieron más grano. En algunos casos, variedades con alto contenido de proteína, se mostraron muy deficientes como productores de grano, por ejemplo, la variedad BREEDING LINE que mostró un contenido del 41% de proteína, pero fué la variedad menos rendidora de su grupo. En este aspecto, las variedades de mayor valor son las que presentan altos rendimientos en grano y altos porcentajes de proteína tal es el caso de las variedades ICA-PANCE e ICA-LILI.

CUADRO No. 2 . PORCENTAJE DE PROTEINA DE 6 VARIEDADES PRECOCES DE SOYA,
8 VARIEDADES INTERMEDIAS y 7 VARIEDADES TARDIAS, EN EL
VALLE DE MONJAS.

VARIEDADES PRECOCES		VARIEDADES INTERMEDIAS		VARIEDADES TARDIAS	
NOMBRE	%	NOMBRE	%	NOMBRE	%
HALE - 3	36.0 a	IMPROVED PELICAN	37.9 a	BREEDING LINE	41.0 a
LEE - 68	35.9 a	ICA - PANCE	37.3 a b	PELICAN SM - ICA	37.1 b
DIER	34.6 a b	ICA - TAROA	36.8 a b c	JUPITER	35.8 bc
CLARK - 63	34.0 b c	HARDEE	36.3 a b c	MANDARIN S4-ICA	34.0 cd
BRAGG	33.6 b c	DAVIS	35.8 a b c	LINEA 106	33.7 cd
HILL	32.0 c	ICA - LILI	35.7 a b c	LINEA 105	33.6 cd
		ADAMS	35.1 b c	LINEA 107	32.9 d
		HODD	34.5 c		

NOTA: Dos variedades en la misma columna y con la misma literal,
no son significativamente diferentes al 5 % de probabilidad.

CUADRO No. 3

PROTEINA EN KG/HA DE 6 VARIEDADES PRECOCES DE SOYA,
8 VARIEDADES INTERMEDIAS Y 7 VARIEDADES TARDIAS, EN
EL VALLE DE MONJAS.

VARIEDADES PRECOCES		VARIEDADES INTERMEDIAS		VARIEDADES TARDIAS	
NOMBRE	KG/HA	NOMBRE	KG/HA	NOMBRE	KG/HA
CLARK - 63	302 a	ICA - LILI	554 a	MANDARIN S4-ICA	546 a
HALE - 3	296 a	ICA - PANCE	546 a b	LINEA 106	535 a
HILL	254 a	HARDEE	419 b c	LINEA 107	532 a b
BRAGG	242 a	HOOD	404 c	JUPITER	458 a b
LEE - 68	225 a	ADAMS	393 c	PELICAN SM-ICA	439 a b
DIER	220 a	DAVIS	378 c	LINEA 105	411 b
		IMPROVED PELIKAN	352 c	BREEDING LINE	c
		ICA - TAROA	342 c		

NOTA: Dos variedades en la misma columna y con la misma literal, no son significativamente diferentes al 5% de probabilidad.

4.3 Aceite.

En el cuadro No. 4 se observa que los porcentajes de aceite de las variedades evaluadas en este estudio, variaron del 15 al 21%. Entre las variedades precoces, solamente las variedades - DIER y HALE-3 mostraron diferencias significativas con respecto a las demás variedades de su grupo. Las variedades intermedias, ADAMS, DAVIS y HOOD presentaron los más altos contenidos de aceite para su grupo. En las variedades tardías fué donde se encontraron los materiales con más altos contenidos de aceite (más de 20%), siendo éstos, la LINEA 105, LINEA 106, MANDARIN S4-ICA y - JUPITER. La variedad BREEDING LINE, que mostró un alto porcentaje de proteína, como se discutió anteriormente, presentó el contenido más bajo de aceite. En general, no se nota una correlación entre el porcentaje de proteína y el porcentaje de aceite de cada uno de estos materiales.

En el cuadro No. 5, se anotan los rendimientos de aceite en kg/ha. En este caso, el rendimiento de aceite por unidad de área fué función principalmente del rendimiento de grano. El rendimiento de aceite de los materiales evaluados, varió de 118 a 328 kg/ha, siendo las variedades de mayor rendimiento, la LINEA 106, MANDARIN S4-ICA y LINEA 107 que sobrepasaron los 300 kg/ha. El rendimiento de aceite más bajo fué producido por la variedad BREEDING LINE debido a que este material fué de bajo rendimiento en grano y bajo porcentaje de aceite.

Al contrario de lo que ocurre con la proteína, el porcentaje de aceite per se, es de importancia dada su utilización en la industria aceitera.

CUADRO No. 4

PORCENTAJE DE ACEITE DE 6 VARIEDADES PRECOCES DE SOYA,
8 VARIEDADES INTERMEDIAS Y 7 VARIEDADES TARDIAS, EN EL
VALLE DE MONJAS.

VARIEDADES PRECOCES		VARIEDADES INTERMEDIAS		VARIEDADES TARDIAS	
NOMBRE	%	NOMBRE	%	NOMBRE	%
CLARK - 63	19.8 a	ADAMS	19.5 a	LINEA 105	20.8 a
LEE - 68	19.4 a	DAVIS	19.0 ab	LINEA 106	20.5 a
HILL	19.3 a	HOOD	18.9 ab	MANDARIN S4-ICA	20.1 a
BRAGG	19.3 a	ICA - LILI	18.2 bc	JUPITER	20.0 a
DIER	18.5 b	HARDEE	18.0 cd	LINEA 107	18.9 b
HALE - 3	18.1 b	IMPROVED PELIKAN	17.3 de	PELICAN SM-ICA	17.8 c
		ICA - PANCE	17.0 e	BREEDING LINE	15.1 d
		ICA - TAROA	16.0 f		

NOTA: Dos variedades en la misma columna y con la misma literal, no son significativamente diferentes al 5% de probabilidad.

CUADRO No. 5

ACEITE EN KG/HA DE 6 VARIEDADES PRECOCES DE SOYA,
8 VARIEDADES INTERMEDIAS Y 7 VARIEDADES TARDIAS, EN
EL VALLE DE MONJAS

VARIEDADES PRECOCES		VARIEDADES INTERMEDIAS		VARIEDADES TARDIAS	
NOMBRE	KG/HA	NOMBRE	KG/HA	NOMBRE	KG/HA
CLARK - 63	175 a	ICA - LILI	282 a	LINEA 106	328 a
HILL	153 a b	ICA - PANCE	251 a b	MANDARIN S4-ICA	326 a
HALE - 3	149 a b	HOOD	219 a b c	LINEA 107	304 a
BRAGG	139 a b	ADAMS	219 a b c	LINEA 105	257 a b
LEE - 68	122 b	HARDEE	208 b cd	JUPITER	256 a b
DIER	118 b	DAVIS	201 b cd	PELICAN SM-ICA	210 b
		IMPROVED PELIKAN	161 cd	BREEDING LINE	120 c
		ICA TAROA	148 d		

NOTA: Dos variedades en la misma columna y con la misma literal,
no son significativamente diferentes al 5% de probabilidad.

4.4 Consideraciones generales

Desde el punto de vista fitosanitario, no se observó ninguna diferencia en el comportamiento de las 21 variedades, debido a que no hubo ningún problema con plagas ni enfermedades. Si bien es cierto que se hizo una aplicación de Tamarón-600, fue con el único objeto de mantener un adecuado control de los experimentos.

El mayor desarrollo vegetativo observado en las variedades intermedias y tardías, explica las diferencias en rendimiento existentes entre estos dos grupos y el rendimiento de las variedades precoces, las cuales presentaron el menor desarrollo.

Respecto al desarrollo de las plantas, las variedades MAN DARIN S4-ICA, ICA-LILI, ICA-PANCE, LINEA 106 y LINEA 107, mostraron un buen desarrollo, que se refleja en el hecho de ser las 5 variedades más rendidoras en este estudio. Por otra parte, también las variedades IMPROVED PELIKAN, ICA-TAROA y JUPITER, mostraron un desarrollo similar, pero éste no se reflejó en mejores rendimientos.

Es importante mencionar que la variedad IMPROVED PELIKAN, - posee características de buena conformación de planta y distribución de vainas, que favorecen su cosecha, sin embargo, para nues

tras condiciones en el oriente, estas características tienen poco valor dado que la cosecha se efectuaría en forma manual y por lo tanto, el factor más importante para la selección de variedades deberá ser el rendimiento obtenido.

Para seleccionar la variedad, en este estudio el contenido de proteína no se puede considerar como factor determinante. Por ejemplo, la variedad BREEDING LINE mostró un contenido de proteína del 41%, pero dado su bajo rendimiento, deberá considerarse como una variedad inferior. Esta variedad, también presentó la desventaja de desgrane espontáneo en el campo.

Dentro de las 5 variedades que mostraron el mejor comportamiento general, se debe prestar especial atención a las variedades ICA-PANCE e ICA-LILI, que además de ser dos variedades de alto rendimiento, poseen un alto porcentaje de proteína, y a la LINEA 106 por su alto porcentaje de aceite y su alto rendimiento.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS REFERENCIA

5. CONCLUSIONES

1. Las diferencias existentes entre los 3 grupos de variedades, pueden explicarse en función del mayor o menor desarrollo de las plantas, dado que el ciclo vegetativo fué similar para todos los materiales, correspondiendo el mayor rendimiento a las variedades tardías que mostraron un mayor desarrollo vegetativo.
2. Teniendo en cuenta el menor desarrollo de la planta durante la época en que fué realizado el presente estudio, podrían obtenerse mejores rendimientos con el aumento de la población, especialmente para el caso de las variedades precoces.
3. El factor más importante para la evaluación bromatológica de estos materiales, no es el porcentaje de proteína per se, sino el rendimiento de proteína por unidad de área.
4. El rendimiento de proteína es función del rendimiento en grano y en menor grado, del porcentaje de proteína.
5. Desde el punto de vista de la industria aceitera, el porcentaje de aceite per se, sí es importante. Sin embargo, también el rendimiento de aceite por unidad de área es función del rendimiento de grano.
6. Los mejores materiales de este estudio, fueron los siguientes: ICA-LILI e ICA-PANCE, por sus altos rendimientos en grano y al tos porcentajes de proteína, y en relación a altos rendimientos y altos porcentajes de aceite, las variedades MANDARIN S4 -ICA y LINEAS 106 y 107.

6. APENDICE

- CUADRO No.1 Rendimiento replicado en kg/ha para 6 variedades - precoces. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.2 Rendimiento replicado en kg/ha para 8 variedades intermedias. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.3 Rendimiento replicado en kg/ha para 7 variedades - tardías. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.4 Porcentaje de proteína replicado para 6 variedades precoces. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.5 Porcentaje de proteína replicado para 8 variedades intermedias. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.6 Porcentaje de proteína replicado para 7 variedades tardías. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.7 Porcentaje de aceite replicado para 6 variedades - precoces. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.8 Porcentaje de aceite replicado para 8 variedades - intermedias. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.9 Porcentaje de aceite replicado para 7 variedades - tardías. Prueba de Duncan y análisis de varianza.

- CUADRO No.10 Proteína en kg/ha, replicada, para 6 variedades precoces. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.11 Proteína en kg/ha, replicada, para 8 variedades intermedias. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.12 Proteína en kg/ha, replicada, para 7 variedades - tardías. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.13 Aceite en kg/ha, replicado, para 6 variedades precoces. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.14 Aceite en kg/ha, replicado, para 8 variedades intermedias. Prueba de Duncan y análisis de varianza.
- CUADRO No.15 Aceite en kg/ha, replicado, para 7 variedades tardías. Prueba de Duncan y análisis de varianza.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III	IV			
CLARK - 63	936	1014	712	1092	3754	939	a
BRAGG	726	770	664	1382	3542	886	a b
HALE - 3	816	722	922	910	3370	843	a b
HILL	926	866	584	792	3168	792	a b
DIER	798	454	662	888	2802	701	a b
LEE - 68	626	582	668	726	2602	651	b

FUENTE DE VARIACION	G. L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	5	NS 1.92	2.90
BLOQUES	3		
ERROR	15		
	23		

NS = No significativo

CUADRO No. 1

VARIEDADES PRECOCES

RENDIMIENTO - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III	IV			
ICA - LILI	1980	1408	1273	1850	6511	1628	a
ICA - PANCE	1461	1742	1469	1209	5881	1470	a b
HARDEE	1068	1315	1079	1314	4776	1194	b c
HOOD	1502	1096	888	1153	4639	1160	c
ADAMS	1366	856	1137	1093	4452	1113	c
DAVIS	1160	1033	976	1183	4352	1088	c
IMPROVED PELIKAN	874	919	993	1198	3984	996	c
ICA - TAROA	983	1025	770	852	3630	908	c

FUENTE DE VARIACION	G. L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	7	6.17**	2.49
BLOQUES	3		
ERROR	21		
TOTAL	31		

** Altamente significativo

CUADRO NO. 2

VARIEDADES INTERMEDIAS

RENDIMIENTO - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA
 DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA Y REFERENCIA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III	IV			
MANDARIN S4-ICA	1672	1850	1610	1376	6508	1627	a
LINEA 107	1710	1682	1446	1288	6126	1532	a b
LINEA 106	1304	1910	1748	1142	6104	1526	a b
LINEA 105	1532	1436	1304	936	5208	1302	b c
JUPITER	1328	1340	1220	1282	5170	1293	b c
PELICAN SM-ICA	1308	1070	1326	1142	4846	1212	c
BREEDING LINE	798	902	870	610	3180	795	d

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	6	3.34 *	2.66
BLOQUES	3		
ERROR	18		
TOTAL	27		

* Significativo al 5%

CUADRO No. 3

VARIEDADES TARDIAS

RENDIMIENTO - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
HALE - 3	35.3	35.3	37.5	108.1	36.0	a
LEE - 68	35.6	35.6	36.6	107.8	35.9	a
DIER	34.5	35.3	34.1	103.9	34.6	a b
CLARK -63	31.9	35.5	34.6	102.0	34.0	b c
BRAGG	32.6	34.9	33.4	100.9	33.6	b c
HILL	31.8	32.7	31.5	96.0	32.0	c

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	5	7.08 **	3.33
BLOQUES	2		
ERROR	10		
TOTAL	17		

** Altamente significativo

CUADRO No. 4

VARIEDADES PRECOCES

PROTEINA - PORCIENTO

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
IMPROVED PELIKAN	39.1	36.2	38.4	113.7	37.9	a
ICA - PANCE	37.2	36.0	38.6	111.8	37.3	a b
ICA - TAROA	36.9	38.2	35.4	110.5	36.8	a b c
HARDEE	37.4	36.6	35.0	109.0	36.3	a b c
DAVIS	36.0	36.5	34.9	107.4	35.8	a b c
ICA - LILI	35.3	36.5	35.3	107.1	35.7	a b c
ADAMS	34.2	35.2	36.0	105.4	35.1	b c
HOOS	35.6	34.8	33.2	103.6	34.5	c

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	7	2.60	2.77
BLOQUES	2		
ERROR	14		
TOTAL	23		

NS = No significativo

CUADRO No. 5

VARIETADES INTERMEDIAS

PROTEINA - PORCIENTO

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS DE GUATEMALA
E
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES-REFERENCIA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
BREEDING LINE	39.9	42.0	41.0	122.9	41.0	a
PELICAN SM-ICA	36.2	37.9	37.3	111.4	37.1	b
JUPITER	34.9	34.8	37.6	107.3	35.8	b c
MANDARIN S4-ICA	32.8	33.7	35.5	102.0	34.0	c d
LINEA 106	32.6	33.1	35.3	101.0	33.7	c d
LINEA 105	33.6	33.3	33.9	100.8	33.6	c d
LINEA 107	34.7	32.0	32.1	98.8	32.9	d

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	6	17.5 ***	3.0
BLOQUES	2		
ERROR	12		
TOTAL	20		

*** Altamente significativo

CUADRO No. 6

VARIEDADES TARDIAS

PROTEINA - PORCIENTO

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
CLARK - 63	19.9	19.6	19.8	59.3	19.8	a
LEE - 68	19.8	19.3	19.0	58.1	19.4	a
HILL	19.1	19.2	19.7	58.0	19.3	a
BRAGG	18.6	19.7	19.6	57.9	19.3	a
DIER	18.5	18.4	18.7	55.6	18.5	b
HALE - 3	17.9	18.4	18.1	54.4	18.1	b

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	5	8.06 ^{**}	3.33
BLOQUES	2		
ERROR	10		
TOTAL	17		

** Altamente significativo

CUADRO No. 7

VARIEDADES PRECOCES

ACEITE - PORCIENTO

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
ADAMS	19.7	19.9	19.0	58.6	19.5	a
DAVIS	19.0	19.0	19.1	57.1	19.0	a b
HOOD	18.6	19.2	18.8	56.7	18.9	a b
ICA - LILI	18.1	17.9	18.5	54.5	18.2	b c
HARDEE	17.6	17.8	18.7	54.1	18.0	c d
IMPROVED PELIKAN	17.1	17.8	17.1	52.0	17.3	d e
ICA - PANCE	17.2	17.1	16.8	51.1	17.0	e
ICA - TAROA	16.7	15.2	16.1	48.0	16.0	f

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	7	18.75 ^{**}	2.77
BLOQUES	2		
ERROR	14		
TOTAL	23		

** Altamente significativo

CUADRO No. 8

VARIEDADES INTERMEDIAS
 ACEITE - PORCIENTO
 - PRUEBA DE DUNCAN
 - ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
LINEA 105	21.7	20.9	19.8	62.4	20.8	a
LINEA 106	20.1	21.1	20.3	61.5	20.5	a
MANDARIN S4-ICA	21.1	20.0	19.2	60.3	20.1	a
JUPITER	20.1	19.9	20.0	60.0	20.0	a
LINEA 107	19.6	18.7	18.3	56.6	18.9	b
PELICAN SM-ICA	18.1	17.5	17.9	53.5	17.8	c
BREEDING LINE	15.3	15.0	14.9	45.2	15.1	d

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	6	46.92 ^{**}	3.00
BLOQUES	2		
ERROR	12		
TOTAL	20		

** Altamente significativo

CUADRO No. 9

VARIEDADES TARDIAS

ACEITE - PORCIENTO

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
CLARK - 63	298.6	360.0	246.4	905.0	301.7	a
HALE - 3	288.0	254.9	345.8	888.7	296.2	a
HILL	294.5	283.2	184.0	761.7	253.9	a
BRAGG	236.7	268.7	221.8	727.2	242.4	a
LEE - 68	222.9	207.2	244.5	674.6	224.9	a
DIER	275.3	160.3	225.7	661.3	220.4	a

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	5	1.48 ^{NS}	3.33
BLOQUES	2		
ERROR	10		
TOTAL	17		

NS = No significativo

CUADRO No. 10

VARIEDADES PRECOCES

PROTEINA - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
ICA - LILI	698.9	513.9	449.4	1662.2	554.1	a
ICA - PANCE	543.5	628.2	466.7	1638.4	546.1	a b
HARDEE	399.4	481.3	377.6	1258.3	419.4	b c
HOOD	534.7	381.4	294.8	1210.9	403.6	c
ADAMS	467.2	301.3	409.3	1177.8	392.6	c
DAVIS	417.6	377.0	340.6	1135.7	378.4	c
IMPROVED PELIKAN	341.7	332.7	381.3	1055.7	351.9	c
ICA - TAROA	362.7	391.6	272.6	1026.9	342.3	c

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	7	4.0 *	2.77
BLOQUES	2		
ERROR	14		
TOTAL	23		

* Significativo al 5%

CUADRO No. 11

VARIETADES INTERMEDIAS

PROTEINA - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
MANDARIN S4-ICA	606.8	542.6	488.5	1637.9	546.0	a
LINEA 106	622.7	578.6	403.1	1604.4	534.8	a
LINEA 107	583.7	462.7	548.9	1595.3	531.8	a b
JUPITER	467.7	424.6	482.0	1374.3	458.1	a b
PELICAN SM-ICA	387.3	502.6	426.0	1315.9	438.6	a b
LINEA 105	482.5	434.2	317.3	1234.0	411.3	b
BREEDING LINE	359.9	365.4	250.1	975.4	325.1	c

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	6	4.97 ^{**}	3.00
BLOQUES	2		
ERROR	12		
TOTAL	20		

** Altamente significativo

CUADRO No. 12

VARIEDADES TARDIAS

PROTEINA - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
CLARK - 63	186.3	198.7	141.0	526.0	175.3	a
HILL	176.9	166.3	115.0	458.2	152.7	a b
HALE - 3	146.1	132.8	166.9	445.8	148.6	a b
BRAGG	135.0	151.7	130.0	416.7	138.9	a b
LEE - 68	123.9	114.1	126.9	364.9	121.6	b
DIER	147.6	83.5	123.8	354.9	118.3	b

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	5	2.25 ^{NS}	3.33
BLOQUES	2		
ERROR	10		
TOTAL	17		

NS = No significativo

CUADRO No. 13

VARIEDADES PRECOCES

ACEITE - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
ICA - LILI	358.4	352.0	235.5	845.9	282.0	a
ICA - PANCE	251.3	297.9	203.1	752.3	250.8	a b
HODD	279.4	210.4	166.9	656.7	218.9	a b c
ADAMS	269.1	170.3	216.0	655.4	218.5	a b c d
HARDEE	188.0	234.1	201.8	623.9	208.0	b c d
DAVIS	220.4	196.3	186.4	603.1	201.0	b c d
IMPROVED PELIKAN	149.5	163.6	169.8	482.9	161.0	c d
ICA - TAROA	164.2	155.8	124.0	444.0	148.0	d

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	7	4.28 **	2.77
BLOQUES	2		
ERROR	14		
TOTAL	23		

** Altamente significativo

CUADRO No. 14

VARIEDADES INTERMEDIAS

ACEITE - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRICULTURA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$	DUNCAN
	I	II	III			
LINEA 106	383.9	368.8	231.8	984.5	328.2	a
MANDARIN S4-ICA	390.4	322.0	264.2	976.6	325.5	a
LINEA 107	329.7	270.4	312.9	913.0	304.3	a
LINEA 105	311.6	272.5	185.3	769.4	256.5	a b
JUPITER	269.3	242.8	256.4	768.5	256.2	a b
PELICAN SM-ICA	193.7	232.1	204.4	630.2	210.1	b
BREEDING LINE	138.0	130.5	90.9	359.4	119.8	c

FUENTE DE VARIACION	G.L.	F. c	F. t
TRATAMIENTOS	6	10.7 **	3.0
BLOQUES	2		
ERROR	12		
TOTAL	20		

** Altamente significativo

CUADRO No. 15

VARIEDADES TARDIAS

ACEITE - KG/HA

- PRUEBA DE DUNCAN

- ANALISIS DE VARIANZA

7. LITERATURA CITADA

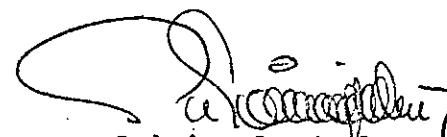
1. BACCARO, MANUEL. La soya en Cuyuta. Guatemala, Ministerio de Agricultura, ICTA, 1975. 4 p. (mimeografiado)
2. BEGHIN, I. D., 'et al'. Evaluación del valor biológico de - un nuevo macarrón a base de maíz, soya y trigo, a través de la recuperación de niños brasileños desnutridos. En: III Reunión Latinoamericana de nutrición y seminario sobre ambiente biológico y nutrición. Guatemala, - 1972. p. 12
3. BRAHAM, EDGAR, 'et al'. Uso de recursos alimenticios centroamericanos para el fomento de la industria animal. III. Composición química y contenido de aminoácidos de la semilla y harinas de frijol de soya, girasol y manó. En: Turrialba vol. 19(449-454), 1969.
4. CARRERA, JAIME. Conocimiento y análisis de los componentes tecnológicos en la agricultura de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, - 1975. 75 p. (tesis Ing. Agrónomo)
5. CASTAÑEDA S., RENE Y ESCOBAR, RAMON. Investigación preliminar en soya para el sur-orienté de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, ICTA, 1975. (inédito)
6. COLOMBIA. Curso de soya. Instituto Colombiano Agropecuario. Reproducido por el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT). Colombia, 1974. 86 p.
7. DELGADO, FELIPE. La soya, su cultivo y usos. México, Secretaría de Recursos Hidráulicos. Memorandum técnico No. 334 México, 1974. 131 p.

8. DEL VALLE, RICARDO. Efecto de la fertilización con NPK en el sistema maíz-frijol asociado, bajo las condiciones del valle de Monjas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1975. 41 p. (tesis Ing. Agrónomo)
9. ESCOBAR, RAMON. Prueba de soya en Monjas. Guatemala, Ministerio de Agricultura, ICTA, 1975. 5 p. (mimeografiado)
10. ———. Reporte de parcelas de incrementación de soya. Guatemala, Ministerio de Agricultura, ICTA, 1975. 3 p. (mecanografiado)
11. GUATEMALA. Ministerio de Agricultura, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA). Lote de prueba de soya. - Equipo de producción "C". 1975. 2 p. (mimeografiado)
12. ———. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP). Métodos de laboratorio. Análisis de alimentos. Guatemala, 1964. 98 p. (mimeografiado)
13. HOLDRIDGE, L. R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura, SCIDA, 1958. 19 p.
14. MERIDA, H. RENE. Ensayo competitivo de 34 variedades de soya en el departamento de Retalhuleu. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1972. 25 p. - (tesis Ing. Agrónomo)
15. ———. La soya un cultivo prometedor para Guatemala. - En: Guatemala, AGROPrensa, 31 de julio de 1975. p. 5

16. OCHSE, J. J., 'et al'. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Editorial Limusa-Wiley S.A. 1965. Tomo II.
17. OVALLE, MARIO. Reemplazo de la harina de torta de soya por harina de gandul en engorde de pollos. Guatemala, Escuela Nacional de Agricultura, 1966. 16 p. (tesis Perito Agrónomo)
18. PORRES, MANUEL. Importancia del cultivo de la soya en Guatemala. Guatemala, Escuela Nacional de Agricultura, 1959. - 26 p. (tesis Perito Agrónomo)
19. PRADO, RONALDO. Dos experimentos sobre el cultivo de Glycine max var. Hill (soya). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1969. 28 p. (tesis Ing. Agrónomo)
20. RAMIREZ, ANTONIO. Los alimentos en Centroamérica. El Salvador, Secretaría General de la Organización de Estados Americanos (ODECA), 1968. 124 p.
21. REVUELTA GONZALES, LUIS. Bromatología zootécnica y alimentación animal. Madrid, Salvat Editores, S.A. 1953. 1044 p.
22. RUIZ, WALTER. Elaboración de quesos de soya. Guatemala, Escuela Nacional de Agricultura, 1965. 21 p. (tesis Perito Agrónomo)

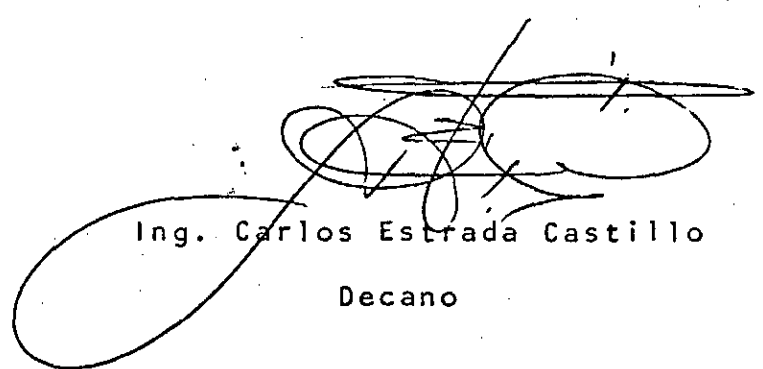
23. SCHAFER, PAUL Y HOBST, HANS. Fertilización de las leguminosas de grano. En: Boletín verde 20. Alemania, Verlagsgesellschaft für ackerbau MBH. 1967. 68 p.
24. SIMONS, C. S., 'et al'. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, - editorial "José de Pineda Ibarra" y Ministerio de Agricultura IAN-SCIDA, 1959. 1000 p.
25. WILSON, DOROTHY. El uso de proteína de origen vegetal en la alimentación infantil. En: Guatemala pediátrica 1(1): 12-18, 39-40. 1961.
26. WU LEUNG, WOOT TSUEN. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. INCAP-ICNND. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1961. 132 p.

Vo.Bo.



Palmira R. de Quan
Bibliotecaria

IMPRIMASE



Ing. Carlos Estrada Castillo

Decano