

01
T(5)
C.3

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN CARLOS
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EVALUACION DE 35 VARIETADES DE COWPEA
(Vigna Sinensis L/Endl.)**

**BAJO LAS CONDICIONES DE LA ESTACION
EXPERIMENTAL AGRICOLA**

"SABANA GRANDE"

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

P O R:

ARTURO AGUIRRE ESCOBAR

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO:
INGENIERO AGRONOMO**

**EN EL GRADO ACADEMICO DE:
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS**

33333333

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1967

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA**

DEBE
17
104

JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

- | | |
|------------|---------------------------------------|
| DECANO | ING. AGR. RENE CASTAÑEDA PAZ |
| VOCAL 1o. | ING. AGR. MARIO A. MARTINEZ GUTIERREZ |
| VOCAL 2o. | ING. AGR. ANTONIO SANDOVAL |
| VOCAL 3o. | ING. AGR. OTTO SLOWING HERNANDEZ |
| VOCAL 4o. | BR. AXEL RAYO MENDEZ |
| VOCAL 5o. | BR. NEPTALI MONTERROSO |
| SECRETARIO | ING. AGR. FERNANDO LUNA ORIVE |

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

- | | |
|------------|--------------------------------|
| DECANO | ING. AGR. RENE CASTAÑEDA PAZ |
| EXAMINADOR | ING. AGR. MARIO A. MARTINEZ G. |
| EXAMINADOR | ING. AGR. EDUARDO D. GOYZUETA |
| EXAMINADOR | ING. AGR. MARCO TULIO URIZAR |
| SECRETARIO | ING. AGR. CARLOS G. ALDANA G. |

Guatemala, Septiembre, 11 de 1967

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

Señor Decano:

En atención a la providencia No. 366 por medio de la cual se me nombra asesor para elaborar la tesis de grado del Br. ARTURO AGUIRRE ESCOBAR, me complace informar a Usted que he seguido de cerca el desarrollo del trabajo de tesis en cumplimiento de la asesoría encomendada.

Dicho trabajo, intitulado "EVALUACION DE 35 VARIETADES DE COWPEA (Vigna sinensis L/Endl.) BAJO LAS CONDICIONES DE LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA "SABANA GRANDE", fué llevado a cabo como parte del programa de actividades del Departamento de Investigaciones. Constituye un valioso aporte para los planes de diversificación de cultivos en general y, particularmente, para los programas de conservación de suelos.

Al servir a Ud. esta información, he de manifestarle que el trabajo del Br. Aguirre Escobar como tesis de grado llena a cabalidad los requisitos establecidos por los reglamentos respectivos para su aprobación.

Sin otro particular, aprovecho para suscribirme del Señor Decano,

Atentamente

Ing. Julio Aníbal Palencia O.

ACTO QUE DEDICO

A Dios Todopoderoso

A la memoria de mi Madre:

AMANDA ESCOBAR DE AGUIRRE

A la memoria de mi Abuelita:

ROSAURA G. V. DE AGUIRRE

A mi Padre:

ROGELIO AGUIRRE GALVEZ

A mis Hermanos:

IRENE AGUIRRE DE TELL
ROGELIO AGUIRRE ESCOBAR

A mis tíos y demás familiares en general

A:

MARIA ELENA SAENZ ORTEGA

PRESENTACION

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

De acuerdo con lo estipulado en los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar el título de INGENIERO AGRONOMO, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el presente trabajo de Tesis:

EVALUACION DE 35 VARIEDADES DE COWPEA
(Vigna Sinensis L/Endl.)

BAJO LAS CONDICIONES DE LA ESTACION

EXPERIMENTAL AGRICOLA

"SABANA GRANDE"

Mi intención, al efectuar este trabajo, es tratar de contribuir al mejoramiento de los suelos agrícolas de nuestra Patria, que se han venido destruyendo - por la ausencia de sistemas de manejo adecuados para su conservación y aumento de fertilidad. En consecuencia, la finalidad primordial de esta evaluación, fué seleccionar las variedades que por sus características brinden beneficios al recurso en mención.

Sin otro particular, me permito presentar ante ustedes, las muestras de mi alta consideración y respeto.

Arturo Aguirre Escobar

DEDICATORIA DE LA TESIS

A la Universidad Autónoma de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Agronomía

A todos mis Ex - Catedráticos

A mis compañeros de promoción y amigos en general

A tí Guatemala, patentizándote mi deseo por verte siempre bendecida con la fertilidad de tus suelos.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi mas profundo agradecimiento a mi Asesor Ingeniero Agrónomo, Julio Anibal Palencia O., por sus valiosas sugerencias y conocimientos que me proporcionó durante la elaboración del presente trabajo, al cual dedicó gran parte de su inapreciable tiempo.

Así mismo mi reconocimiento para la Facultad de Agronomía, que através del departamento de Investigaciones Agrícolas, me facilitó todo lo necesario en la estación experimental "Sabana Grande", en lo que a este trabajo se refiere.

Finalmente expreso mi agradecimiento al personal de campo de la Estación Experimental, especialmente al señor René Muñoz.

CONTENIDO

	PAGINA
Presentación	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
INTRODUCCION	1
REVISION BIBLIOGRAFICA	5
MATERIALES Y METODOS	11
Localización	11
Material experimental	13
Metodología	15
RESULTADOS EXPERIMENTALES	17
DISCUSION DE RESULTADOS	31
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	34
RESUMEN	37
BIBLIOGRAFIA	39

INTRODUCCION

Si la economía de nuestro país depende esencialmente del sector agrícola, huelga hacer notar que siendo el suelo su principal recurso, éste debe ser objeto de nuestra mayor atención para conservarlo y lograr su mejor aprovechamiento. Igualmente debe preocuparnos el hecho de que son pocos renglones los que sostienen aquella situación y que la necesidad de alimentos es cada día mayor.

En la búsqueda de nuevas fuentes de producción en que están empeñadas entidades como el Ministerio de Agricultura, la Asociación Nacional del Café y la Facultad de Agronomía a través de sus programas de diversificación que aunque no coordinados persiguen una finalidad común, debe verse no solamente la posibilidad de utilizar los recursos potenciales con fines de comercio, sino la acción consecuenencial sobre el nuevo sentido que adquirirá el concepto de rotación de cultivos especialmente en aquellas áreas donde ésta práctica es un imperativo.

El Cowpea (Vigna sinensis L/Endl.), es una leguminosa herbácea cuyo cultivo debe incrementarse para utilizarlo como recurso de diversificación pues reúne cualidades que hacen atractivo su aprovechamiento. El déficit protéico en la dieta humana podría llenarse con la ayuda del grano de Cowpea como sustituto ventajoso del frijol común (Phaseolus vulgaris L.), debido a que su producción es más fácil por cuanto es menos exigente en sus requerimientos de suelo, cuidados culturales, etc. y más resistente a enfermedades y plagas. En la producción animal, el follaje del Cowpea puede ser utilizado como suplemento alimenticio, ya sea en verde asociado con gramíneas en pastizales o deshidratado en forma de

heno o harina. Otra cualidad del Cowpéa es la ventaja que ofrece, sobre otras especies, en los programas de manejo y conservación de suelos como leguminosa de cobertura o para abono verde debido a su precocidad, gran tonelaje de materia verde y su amplio margen de adaptabilidad.

En este último aspecto es interesante advertir que la agricultura moderna está fundamentalmente normada por la relación suelo-planta-agua, una relación cuya armonía debe ser mantenida para asegurar mayores utilidades a más largo plazo. Como mantener esta armonía significa manejar con eficiencia los elementos de la relación, debemos recordar, como un hecho aceptado universalmente, que la técnica de manejo de suelos es una práctica decisiva para incrementar y conservar su productividad.

De acuerdo con Ochse et. al (11), la fase más importante del manejo de suelos es el control de la erosión. Sin embargo, a menudo son requeridas otras medidas para evitar el excesivo intemperismo y las pérdidas por lixiviación y, para mantener o mejorar la estructura y el contenido de materia orgánica, máxime en suelos de las regiones tropicales y subtropicales.

La Facultad de Agronomía, a través de su Departamento de Investigaciones, interesada en ofrecer su contribución para solucionar el problema, formuló dentro de su plan general de trabajo un programa de investigaciones agronómicas sobre Cowpea (V. sinensis L./Endl). Este programa cuya primera fase corresponde a fitomejoramiento, incluye la introducción de una colección de variedades para ser evaluada bajo las condiciones de la Estación Experimental Agrícola "Sábana Grande".

Con este estudio el autor presenta los resultados experimentales obtenidos en esta primera fase del programa. Aunque no son definitivos por cubrir la primera etapa de la fase, pretenden ofrecer información básica para continuar los trabajos de investigación en este interesante campo y de esta manera poder concretar la solución final al problema planteado.

REVISION BIBLIOGRAFICA

genera 1971 no obredidoq

De acuerdo con Boswell, citado por Lorz (10), fué en el sur de Asia donde se encontró este tipo de planta, con la probabilidad de que el centro de origen sea la India. Las variedades culinarias fueron enviadas de Africa a Jamaica en 1675, y a Florida, del este de la India en 1700; éstas fueron llevadas al Africa a través de Arabia y Asia Menor. Las actuales tienen pequeñas diferencias con respecto a las que primero se introdujeron; debido a esfuerzos que se han hecho para mejorarlas. Los tipos de rabiza que se comen en la zona del Atlántico en Costa Rica es casi seguro que provienen de Jamaica. La producción de rabizas ha sido practicada por largo tiempo en la parte Sur de los Estados Unidos y en muchos otros países.

Según Morse, citado por Jiménez (6), el Cowpea (*Vigna sinensis* L.) es indudablemente originario de Africa Central. La gran diversidad y número de variedades cultivadas en Africa, en el sur de Asia y en las Islas adyacentes, así como en la región del Mediterráneo europeo, indican que el Cowpea ha sido cultivado por muchos años para alimentación humana. Fué introducido a las colonias españolas en las Indias Occidentales y se cultivó en Carolina del Norte desde 1714, probablemente introducido de las Antillas. Se reprotó en Virginia en 1775 y se generalizó en los Estados Unidos en el siglo XIX. Sin duda el Cowpea es el "phaseolus" mencionado por los antiguos escritores romanos. En Africa Oriental fué conocido con el nombre de "kunde", mientras que en la India se le llama "lubia". En América: "callivance, arveja india o arveja sureña", además en Costa Rica se le conoce con los nombres de: rabiza, chícharo, frijol de vaca, cowpea, ojo de buey, blacke-

yes, crowders, acrepeas, asparagus beans y conchs. El nombre de "cowpea" fué publicado en 1798 aparentemente aplicado a una variedad.

Suárez (14), manifiesta que el frijol de vaca (*Vigna sinensis* L.) es una de las leguminosas que con más frecuencia se utilizan en las zonas tropicales y cálidas (a menos de 2,000 metros de altura), es planta anual que crece muy bien en climas cálidos y en suelos pobres y ácidos. Por estos motivos se usa muy extensamente en regiones tropicales poco fértiles.

Cruz (3), refiriéndose al Frijol Tercioperlo, igual que al cowpea, indica que son leguminosas que economizan labores en la preparación del terreno, que lo mantiene libre de malas yerbas, que mejora sus condiciones físicas, que lo fertilizan en Nitrógeno, que eleva su proporción en materias orgánicas que intensifican la actividad química y exaltan la vida bacterial.

Calderón (2), hablando sobre el uso de los cowpeas dice que es propio para heno, establo o pastoreo y además para mejorar las tierras, siendo su composición la siguiente:

<u>CONTENIDO</u>	<u>GRANOS</u> <u>SECOS</u>	<u>PLANTAS</u> <u>FRESCAS</u>
Agua	11.6	83.7
Proteína	23.6	3.0
Grasa	1.5	0.5
Carbohidratos	55.8	7.0
Fibra	4.1	3.8
Ceniza	3.4	2.0

Hernández (4), realizó trabajos usando una variedad de cowpea para comparar los resultados de la *Crotalaria juncea*, para enterrarla y luego cultivar maíz, algodón o ajonjolí según el plan propuesto. Comprobó que el cowpea da mayor cantidad de materia vegetal que la *Crotalaria juncea*; florece más pronto, se descompone muy rápido y su beneficio es más favorable para los cultivos anotados, según los datos recogidos en esta experiencia en el mismo tiempo utilizado para la *Crotalaria juncea*. Además en extensiones grandes indica que fué usado el cowpea con resultados halagadores económicamente para el algodón, maíz y ajonjolí.

Schultz (12), escribe sobre el uso del caupí en Tucumán, República de Argentina, para renovar las tierras cansadas por los intensos cultivos. Informa que no sólo es una de las plantas más convenientes por la considerable cantidad de azoe que las plantas extraen del aire, sino que debido a su denso follaje es una excelente fuente de materia orgánica. Agrega, que el aumento de las cosechas producidas en terreno que ha recibido el año anterior el beneficio de este abono verde, es sorprendente y aparte de su acción duradera en el suelo, paga con creces el costo de su siembra y cultivo. La adición de este abono verde a un terreno cansado y en condiciones de labranza difícil, tiene como resultado una condición física inmejorable, pues el suelo queda como cernido, fácilmente laborable y retiene con mayor facilidad el agua.

Litzenberger y Molina (8), argumentan que en los cultivos intensivos de algodón y maíz, el uso de abonos verdes, tales como el frijol de vaca (*Vigna sinensis* L.) encaja perfectamente en las prácticas de rotación que se deben efectuar para mantener en buenas condiciones de fertilidad las tierras. El fri-

jol de vaca puede ser sembrado tan pronto como el terreno tenga la humedad necesaria en mayo y enterrándolo con el arado 2 ó 4 semanas antes de que se siembre el algodón. Cuando el maíz va a ser el principal beneficiado con el abono verde, se debe sembrar de postera al abono verde, enterrándolo con el arado tan pronto llegue a su máximo desarrollo vegetativo. Esta práctica permite efectuar la siembra de maíz en mayo del año siguiente tan pronto como comiencen las lluvias, obteniendo con esto un mayor rendimiento.

Aguilar (1), manifiesta que el cowpea es una planta voluble, ramosísima, capaz por sí sola de producir grandes cantidades de forraje de primera calidad, sin exigir cuidados culturales rigurosos. Agrega que como planta de cobertura y abono verde, son pocas las especies que la aventajan.

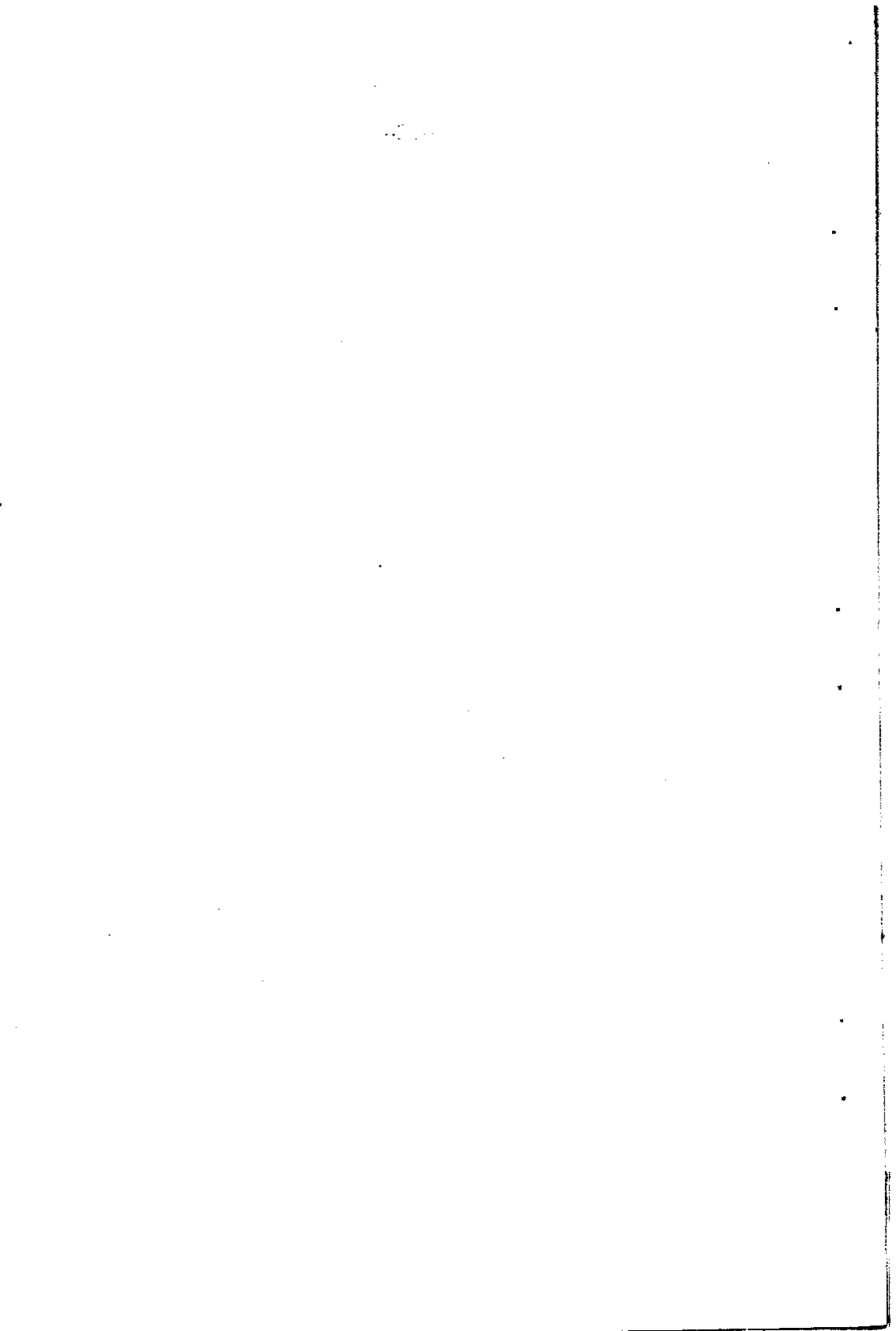
Leissner et. al (7), indica que la especie *sinensis* es la especie más común de las *Vigna*, y se usa para alimento humano, como alimento concentrado para los animales de granja, y como heno, ensilado (mezclado con sorgo), pasto, cobertura y abono verde.

Jiménez (6), indica que los factores que tienen importancia para determinar cuál es la época apropiada para incorporar la rabiza (*Vigna sinensis* L.), al suelo, con el fin de emplearla como abono verde, son: el tonelaje, número de nódulos, nitrógeno total y la fibra; y describe las observaciones obtenidas de los factores anteriores así: Los valores máximos de tonelaje se observaron cuando la planta tenía una edad comprendida entre los 75 y los 82 días, habiendo sido el máximo tonelaje de 30,875.00 Kgs./Ha. En cuanto al número de nódulos, observó

las mayores cantidades entre los 61 y 75 días de edad. Refiriéndose al nitrógeno total, recalca que éste es uno de los factores más importantes, puesto que además de mejorar la condición física del suelo, se pretende al incorporar, aumentar el contenido de nitrógeno. Indica que existió un gran incremento de nitrógeno total a la edad de 75 días y que la cantidad máxima de nitrógeno incorporado fué de 124.35 Kgs./Ha.

En el caso de la fibra, se observó el máximo porcentaje (33.57%) en el período comprendido entre los 75 y 96 días de edad.

Concluye en que, analizando los datos anteriores, se recomienda incorporar la rabiza cuando la planta tiene 75 días de edad, pues en esta época el tonelaje, el número de nódulos y el nitrógeno total tienen valores altos, lo cual interesa para el fin perseguido, a pesar de que el porcentaje de fibra es un poco alto y como consecuencia traería una más alta relación carbono-nitrógeno, que lógicamente se traduce en una más difícil descomposición de la materia orgánica, pero no sería recomendable incorporarla antes, pues esto significaría un enorme sacrificio de la cantidad de materia orgánica y nitrógeno



MATERIALES Y METODOS

Localización:

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agrícola "Sabana Grande", propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La Estación Experimental está localizada en la jurisdicción municipal de Escuintla, a 750 metros de altitud sobre el nivel del mar, a 14°23' de latitud norte y a 90°49' de longitud oeste.

El clima es cálido-húmedo, con una temperatura media de 26°C y una precipitación pluvial de alrededor 4000 mm. anuales distribuidos principalmente entre mayo y octubre. De acuerdo con Holdridge (5), el área ecológica corresponde a la zona subtropical muy húmeda.

Los suelos, sin estructura o con una estructura granular muy débil, corresponde a la serie Alotenango, tipo Franco-arenoso, cuya descripción de acuerdo con Simmons et. al (13) es la siguiente:

"Los suelos Alotenango son profundos, bien drenados, desarrollados, sobre ceniza volcánica reciente, suelta y de color oscuro. Ocupan pendientes inclinadas y se encuentran a elevaciones entre 750 y 1,800 metros sobre el nivel del mar. Se asemejan a los suelos Yepocapa, pero éstos están desarrollados sobre ceniza cementada y ocupan pendientes de una inclinación más suave que los suelos Alotenango. La mayoría de las áreas se encuentran en la falda del volcán de Fuego, pero algunas se encuentran a altitudes medianas en otros volcanes. Casi todo se encuen

tra libre de piedras, pero en algunas localidades se encuentran rocas de un diámetro mayor de 30 centímetros".

El perfil de estos suelos muestra:

1. En algunas áreas vírgenes existe en la superficie una capa parcialmente descompuesta de materia orgánica de 2 a 4 centímetros de espesor, pero en otras que han sido limpiadas o cultivadas, esta capa se ha lavado, quemado o se ha mezclado con el suelo superficial. La reacciones de ligeramente ácida, a neutra, pH alrededor de 6.5
2. El suelo de la superficie, a una profundidad de 25 ó 40 centímetros es franco arenoso suelto o franco arenoso fino de color café oscuro a café muy oscuro. En algunos lugares, particularmente en áreas cultivadas este material no tiene estructura, pero en otros se ha desarrollado una estructura granular poco manifiesta. La reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.0
3. El subsuelo, a una profundidad alrededor de 75 centímetros, es franco arenoso suelto de color café o café grisáceo oscuro, en la mayoría de los lugares este material no tiene estructura, pero en otros se ha desarrollado una estructura granular poco manifiesta. La reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.0
4. El subsuelo más profundo, a una profundidad aproximada de 110 centímetros es ceniza volcánica máfica suelta, parcialmente intemperizada de color gris o gris cafésáceo. En casi todos los

lugares existe un contenido alto de grava fina y gruesa. La reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.0

5. El substrato es ceniza volcánica o escoria máfica, angular y suelta que varía en textura de menos de 1 mm. a más de un centímetro de diámetro. La reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.0

Material Experimental

Este estudio comprende la evaluación de 35 variedades de cowpea (*Vigna sinensis* L/Endl.), las cuales corresponden al jardín de introducciones de la Facultad de Agronomía, integrado con material procedente de la Estación Experimental Agrícola "FBM" de la Universidad de Costa Rica.

Para los efectos de la evaluación, se atendió la secuencia del siguiente plan:

I. Fitomejoramiento (Evaluación de variedades)

A. Introducciones

I. Caracterización del material introducido

a) Adaptabilidad

b) Morfología

c) Ciclo de maduración

d) Resistencia a enfermedades y plagas

2. Selecciones preliminares

B. Ensayos comparativos de rendimiento

1. Selecciones finales

El material sometido al plan antes descrito fué el si
guiente:

<u>No.</u>	<u>Nombre</u>	<u>Procedencia</u>
1	R-1	Costa Rica
2	R-2	Costa Rica
3	R-3	Costa Rica
4	R-4	Costa Rica
5	R-6	Costa Rica
6	R-7	Costa Rica
7	R-8	Costa Rica
8	R-9	Costa Rica
9	R-10	Costa Rica
10	R-12	Costa Rica
11	R-13	Costa Rica
12	R-14	Costa Rica
13	R-15	Costa Rica
14	R-16	Costa Rica
15	R-20	Costa Rica
16	R-22	Costa Rica
17	R-24	Costa Rica
18	R-25	Costa Rica
19	R-26	Costa Rica
20	R-27	Costa Rica
21	R-29	Costa Rica
22	R-30	Costa Rica
23	R-32	Costa Rica
24	R-33	Costa Rica
25	R-34	Costa Rica
26	R-35	Costa Rica
27	R-38	Costa Rica
28	R-40	Costa Rica
29	R-42	Costa Rica
30	R-43	Costa Rica
31	R-44	Costa Rica
32	R-46	Costa Rica
33	R-47	Costa Rica
34	S/N	Costa Rica
35	648-5-1-C	Costa Rica



Metodología

Para los estudios de caracterización del material bajo evaluación, las variedades mencionadas fueron sembradas en surcos sencillos de 10 metros de longitud, el 6 de mayo de 1966 y a una distancia de 0.75 metros entre surco y 0.10 metros entre plantas. La ~~planta~~ plantación se mantuvo sin malas hierbas hasta la cosecha efectuada durante los días 5, 17 y 24 de agosto del mismo año, sin haber aplicado fertilizantes.

Se tomaron notas de las características más sobresalientes en cada una de las variedades, especialmente sobre fecha de floración, color de la flor, aspecto de la planta, hábito de crecimiento, fecha de maduración, longitud de la vaina, color del grano, rendimiento total, total de vainas, población final, rendimiento por mata y número de vainas por mata.

Con base en esta información, fueron seleccionadas preliminarmente las variedades de mejor adaptabilidad y luego agrupadas de acuerdo con el hábito de crecimiento y el ciclo de maduración. De esta manera fué posible obtener tres grupos, uno de ocho variedades calificadas como precoces con hábito de guía, otro de 14 variedades con hábito de guía calificadas como tardías y un último grupo de 12 variedades con hábito de semiguía.

La fase final de la evaluación fué cubierta mediante ensayos comparativos de rendimiento en grano. Para estos ensayos se utilizaron diseños experimentales de Bloque al Azar con cuatro repeticiones. Los datos de rendimiento en grano fueron obtenidos de parcelas útiles de 3.0 Mts. x 5.0 Mts. (15 metros cuadrados). En cada una de las parcelas, la siembra

de las variedades se efectuó a una profundidad de 5 centímetros y a una distancia de 0.60 metros entre surcos y 0.10 Mts. entre planta.

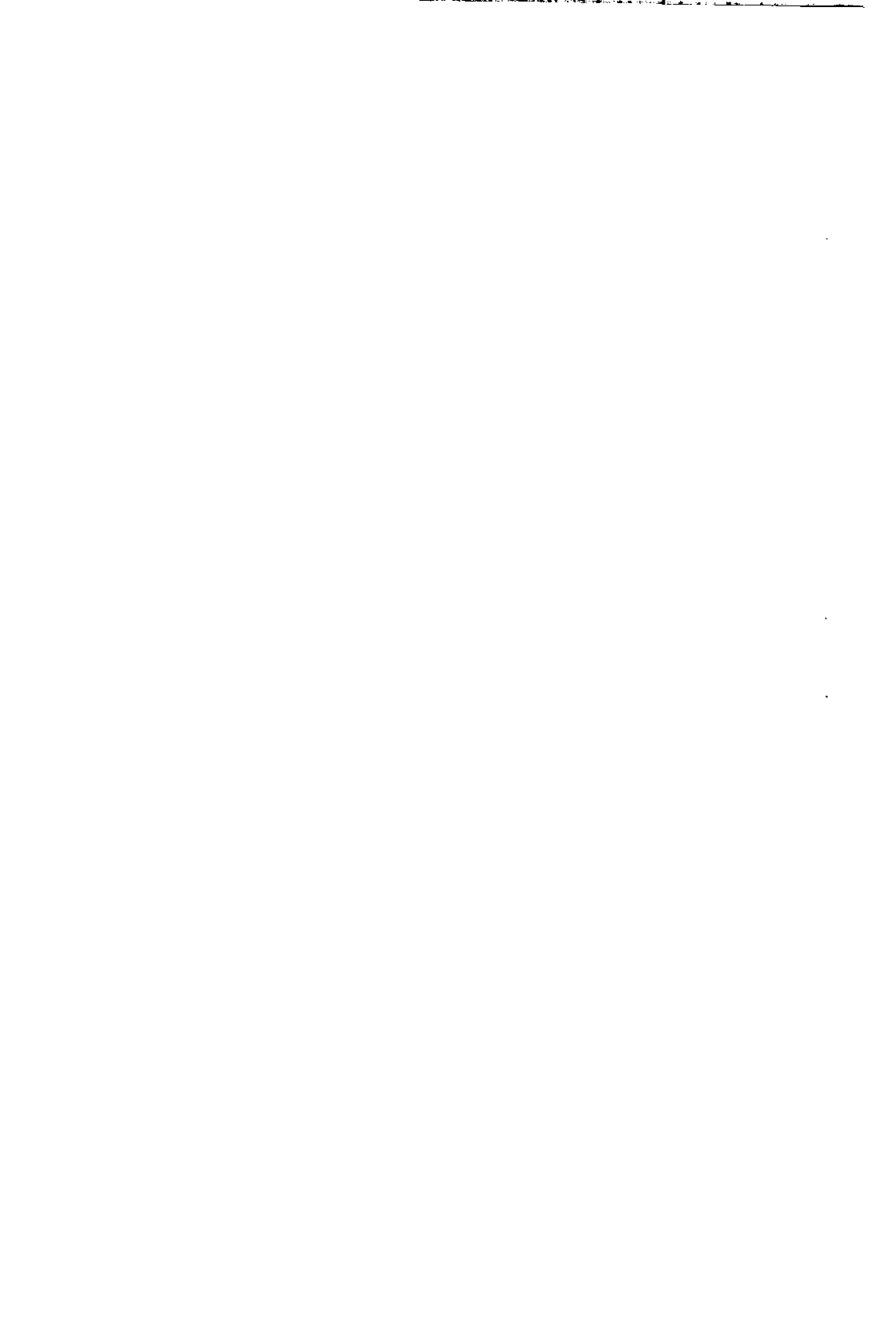
Estos ensayos comparativos de rendimiento se llevaron a cabo durante el período correspondiente a las siembras de primera, entre el 21 de abril de 1967 y el 21 de agosto del mismo año.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los cuadros que aparecen a continuación, dan detalle de los resultados obtenidos en el proceso de evaluación. Se complementan con los análisis de variancia correspondientes a los ensayos comparativos de rendimiento.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL
EVALUADO

<u>VARIEDAD</u>	<u>SEAS</u> <u>PLOR</u>	<u>COLOR</u> <u>PLOR</u>	<u>LONGIT.</u> <u>VALINA</u>	<u>COLOR</u> <u>OSADO</u>	<u>ASPECTO</u> <u>PLATA</u>	<u>MARKO</u> <u>COSETH.</u>	<u>SEAS</u> <u>MARSHAC.</u>	<u>QZ. REPO.</u> <u>TOTAL</u>	<u>TOTAL</u> <u>VALINAS</u>	<u>POBLAC.</u> <u>FINAL</u>	<u>QZ. REPO.</u> <u>x MATA</u>	<u>VALINAS</u> <u>x MATA</u>
1. R-1	65	Bianco	14 cm.	Cream- Ojo negro	Regular	Oufa	90	20.0	642	87	0.22	7.38
2. R-2	66	Lila olivo	16 "	Cream- Ojo negro	Buena	Semiguía	90	36.5	1146	101	0.36	11.35
3. R-3	68	Lila "	14 "	Rosado	Muy buena	Semiguía	110	66.5	1887	117	0.57	18.31
4. R-4	68	Lila "	16 "	Negro	Buena	Semiguía	90	44.0	1165	106	0.42	10.99
5. R-6	66	Bianco	16 "	Cream	Regular	Semiguía	90	9.0	481	60	0.15	7.18
6. R-7	68	Bianco	14 "	Cream- Ojo negro	Regular	Oufa	110	39.0	813	78	0.60	10.42
7. R-8	56	Lila	16 "	Rosado	Buena	Oufa	90	44.5	856	92	0.48	9.30
8. R-9	65	Bianco	14 "	Cream- Ojo partido	Regular	Oufa	110	32.0	882	93	0.34	9.48
9. R-10	58	Bianco	16 "	Cream- Ojo negro	Buena	Oufa	90	26.0	678	64	0.41	10.59
10. R-12	65	Lila	15 "	Rosado	Muy buena	Semiguía	110	83.5	1780	114	0.73	15.61
11. R-13	69	Lila	18 "	Rosado- Pirco	Muy buena	Semiguía	110	73.5	1361	104	0.71	13.09
12. R-14	69	Bianco	17 "	Cream- Ojo oscuro	Buena	Oufa	110	48.0	965	90	0.48	9.75
13. R-15	65	Rosado	17 "	Rosado- Claro	Buena	Oufa	90	73.5	1479	101	0.73	14.64
14. R-16	63	Lila	17 "	Rosado	Buena	Oufa	90	66.0	1464	92	0.72	15.91



VARIEDAD	HEAS FLOR	COLOR FLOR	LONGIT. VAINA	COLOR GRANO	ASPECTO PLANTA	HABITO CEREAL.	HEAS MIDENAC.	ONZ. REND. TOTAL	TOTAL VAINAS	POBLAC. FINAL	ONZ. REND. x MATA	VAINAS x MATA
15. R-20	65	Lila	17 cms.	Rosado- Pinto	Buena	Gufa	90	71.5	1282	102	0.71	12.57
16. R-22	55	Lila	16 "	Rosado- Claro	Buena	Gufa	90	69.5	1640	91	0.76	16.92
17. R-24	63	Lila	16 "	Rosado- Pinto	Muy buena Buena	Gufa	90	82.0	1632	124	0.66	13.16
18. R-25	65	Lila	15 "	Rojo	Buena	Gufa	90	40.5	1203	102	0.40	11.79
19. R-26	63	Lila	14 "	Rosado CL ro Pinto	Muy buena	Mata	90	81.0	1697	127	0.64	12.89
20. R-27	63	Lila	15 "	Rosado CL ro Pinto	Buena	Gufa	110	66.0	1409	112	0.59	12.88
21. R-29	63	Lila	13 "	Gris Pinto	Buena	Gufa	50	71.5	1277	109	0.66	11.72
22. R-30	85	Blanco	16 "	Crema-Ojo Negro	Buena	Gufa	90	56.5	1427	94	0.60	15.18
23. R-32	55	Blanco	16 "	Crema Ojo Cañ	Buena	Semigufa	110	49.5	1307	65	0.76	20.11
24. R-33	63	Lila	18 "	Rosado	Buena	Gufa	90	76.0	1473	116	0.66	12.70
25. R-34	63	Lila	16 "	Negro	Buena	Gufa	90	53.5	1371	120	0.45	11.42
26. R-35	68	Lila	10 "	Rosado	Regular	Gufa	90	38.0	1202	78	0.49	15.41
27. R-38	63	Lila	15 "	Rosado- Claro	Buena	Mata	110	23.0	626	76	0.30	9.24
28. R-40	63	Blanco	9 "	Crema	Buena	Mata	90	30.5	1312	84	0.36	15.62
29. R-42	63	Blanco	17 "	Negro	Buena	Gufa	90	66.5	913	146	0.46	6.25
30. R-43	63	Lila	14 "	Negro	Buena	Semigufa	90	48.0	1125	117	0.41	9.62

<u>VARIEDAD</u>	<u>DIAS FLOR</u>	<u>COLOR FLOR</u>	<u>LABERT. VALOR</u>	<u>COLOR GRANO</u>	<u>ASPECTO FLORER.</u>	<u>MARKO CROCHET.</u>	<u>DIAS FLORERAC.</u>	<u>OME. REND. TOTAL</u>	<u>TOTAL VALORES</u>	<u>POBLAC. FINCA</u>	<u>OME. REND. X HECTA</u>	<u>VALOR X HECTA</u>
31. R-44	63	Lila	16 cm.	Rosado	Buena	Mata	90	76.0	1164	133	0.56	8.68
32. R-46	64	Lila	10 "	Rosado	Buena	Semiguifa	90	47.5	2112	190	0.25	11.12
33. R-47	55	Lila	17 "	Negro	Muy buena	Gufa	90	44.0	940	92	0.45	10.22
34. S/N	63	Lila	17 "	Rosado- Fino	Muy buena	Gufa	110	62.0	1457	108	0.57	13.49
35 648-5- 1-C	63	Lila	18 "	Pardo- Claro	Muy buena	Semiguifa	110	53.0	1220	218	0.24	5.60



CUADRO No. 2.

RENDIMIENTO DE GRANO EN ONZAS POR PARCELA DE
15 METROS CUADRADOS, CORRESPONDIENTE AL GRU-
PO DE 8 VARIEDADES PRECOCES CON HABITO DE GUIA

REPETICIONES

	VARIEDAD	1	2	3	4	SUMA	\bar{X}
1.	R-1	24.5	32.0	57.0	68.5	182.0	45.5
2.	R-8	44.0	47.5	94.0	118.0	303.5	75.9
3.	R-10	26.0	18.0	44.5	58.5	147.0	36.6
4.	R-20	62.0	49.0	66.0	90.0	267.0	66.7
5.	R-22	58.0	64.0	83.5	98.5	304.0	76.0
6.	R-25	20.5	31.0	40.5	82.0	174.0	43.4
7.	R-30	20.0	37.5	42.0	46.0	145.5	36.4
8.	R-47	44.0	30.0	73.0	49.0	196.0	49.0
	SUMA:	299.0	309.0	499.5	6610.5	1718.0	

ANALISIS DE VARIANCI A

<u>FUENTE DE VARIACION</u>	<u>G.L.</u>	<u>Sq de C.</u>	<u>C. MEDIO</u>	<u>"F"</u>
Tratamientos	7	7787.875	1112.55	7.80***
Repeticiones	3	8651.437	2883.81	20.22***
Error	21	2994.563	142.60	
TOTAL	31	19433.875		

*** Significativo al nivel del 0.1% de probabilidad

CUADRO No. 3

RENDIMIENTOS MEDIOS CORRESPONDIENTES AL
GRUPO DE 8 VARIEDADES DE GUIA PRECOCES

<u>VARIEDAD</u>	<u>ONZAS/PARCELA</u>	<u>KGS./HA.</u>
1. R-22	76.0	1439.33
2. R-8	75.9	1437.33
3. R-20	66.7	1262.67
4. R-47	49.0	928.00
5. R-1	45.5	861.33
6. R-25	43.4	821.33
7. R-10	36.6	692.67
8. R-30	36.4	689.33

M. D. S. $\frac{1}{100}$ = 24.05 Onzas.

CUADRO No. 4

RENDIMIENTO DE GRANO EN ONZAS POR PARCELA DE
15 METROS CUADRADOS, CORRESPONDIENTE AL GRU-
PO DE 14 VARIEDADES TARDIAS CON HABITO DE GUIA

REPETICIONES

	VARIEDAD	1	2	3	4	SUMA	\bar{X}
1	R-7/	31.5	29.5	41.0	40.0	142.0	35.5
2	R-9	17.0	22.5	17.5	30.5	87.5	21.9
3	R-14	31.5	28.0	38.0	23.5	121.0	30.3
4	R-15	27.5	57.0	69.0	36.5	190.0	47.5
5	R-16	54.5	57.5	61.5	49.0	222.5	55.6
6	R-24	58.0	82.5	58.0	67.0	265.5	66.4
7	R-26	39.5	49.0	50.5	53.0	192.0	48.0
8	R-27	56.0	55.0	50.5	60.5	222.0	55.5
9	R-29	35.5	60.0	69.0	51.5	216.0	54.0
10	R-33	55.5	35.0	49.0	56.5	196.0	49.0
11	R-34	47.0	45.0	52.5	40.5	185.0	46.3
12	R-38	57.0	38.5	41.5	60.0	197.0	49.3
13	R-42	26.5	26.5	35.0	44.5	132.5	33.1
14	S/n	62.5	57.0	50.5	68.0	238.0	59.5
	SUMA	599.5	643.0	683.5	681.0	2607.0	

ANALISIS DE VARIANCA

<u>FUENTE DE VARIACION</u>	<u>G.L.</u>	<u>S. DE C.</u>	<u>C. MEDIO</u>	<u>"F"</u>
Tratamientos	13	1887.84	606.76	6.90 ***
Repeticiones	3	333.59	111.20	1.26 N.S.
Error	39	3429.91	87.95	
<u>TOTAL</u>	<u>55</u>	<u>11,651.34</u>		

*** Significativo al nivel del 0.1% de probabilidad
N.S. No significativo

CUADRO No. 5

RENDIMIENTOS MEDIOS, CORRESPONDIENTES AL
GRUPO DE 14 VARIEDADES TARDIAS CON HABITO
DE GUIA

<u>VARIEDAD</u>	<u>ONZAS/PARCELA</u>	<u>KGS./HA.</u>
1 R-24	66.4	1257.3
2 S/n	59.5	1126.7
3 R-16	55.6	1052.7
4 R-27	55.5	1050.7
5 R-29	54.0	1022.7
6 R-38	49.3	933.3
7 R-33	49.0	928.0
8 R-26	48.0	908.7
9 R-15	47.5	899.3
10 R-34	46.3	876.7
11-R-7	35.5	672.0
12 R-42	33.1	626.7
13 R-14	30.3	573.3
14 R-9	21.9	414.7

M. D. S. $\frac{1.65}{1.45} = 17.9$ Onzas

CUADRO No. 6

RENDIMIENTO DE GRANO EN ONZAS POR PARCELA DE
15 METROS CUADRADOS, CORRESPONDIENTE AL GRU-
PO DE 12 VARIETADES CON HABITO DE SEMIGUIA

		REPETICIONES				SUMA	\bar{X}
VARIEDAD		1	2	3	4		
1	R-2	45.0	30.5	48.0	25.0	148.5	37.1
2	R-3	51.0	47.5	62.0	59.0	219.5	54.9
3	R-4	40.0	50.5	38.5	38.0	167.0	41.7
4	R-6	48.5	48.0	40.5	47.0	184.0	46.0
5	R-12	53.0	54.5	56.0	70.0	233.5	58.4
6	R-13	49.0	57.0	68.5	49.5	224.0	56.0
7	R-32	41.5	39.0	28.0	64.0	172.5	43.1
8	R-35	54.5	74.0	94.5	87.5	310.5	77.6
9	R-40	63.0	36.5	46.5	52.0	198.0	49.5
10	R-43	27.0	30.0	29.0	22.0	108.0	27.0
11	R-44	45.0	52.0	48.5	39.5	185.0	46.2
12	R-46	57.5	46.0	77.5	69.5	250.5	62.6
SUMA		575.0	565.5	637.5	623.0	2401.0	

ANALISIS DE VARIANCIA

<u>FUENTE DE VARIACION</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.DE C.</u>	<u>C.MEDIO</u>	<u>"F"</u>
Tratamientos	11	7571.35	688.30	6.58 ***
Repeticiones	9	312.52	104.17	0.99 N.S.
Error	33	3450.11	104.55	
TOTAL	47	11,333.98		

*** Significativo al nivel del 0.1% de probabilidad
N.S. No significativo.

CUADRO No. 7

RENDIMIENTOS MEDIOS, CORRESPONDIENTES AL
GRUPO DE 12 VARIEDADES CON HABITO DE SEMIGUIA

<u>VARIEDAD</u>	<u>ONZAS/PARCELA</u>	<u>KGS./HA.</u>
1 R-35	77.6	1470.0
2 R-46	62.6	1186.0
3 R-12	58.4	1106.7
4 R-13	56.0	1060.7
5 R-3	54.9	1040.0
6 R-40	49.5	937.3
7 R-44	46.2	875.33
8 R-6	46.0	871.3
9 R-32	43.1	816.0
10 R-4	41.7	790.0
11 R-2	37.1	702.7
12 R-43	27.0	511.3

M. D. S. $\frac{1}{100}$ = 19.81 Onzas.

DISCUSION DE RESULTADOS

De las 35 variedades (cuadro No. 1) objeto de evaluación, únicamente la variedad R-6 se mostró con baja adaptabilidad. Por tal motivo fué eliminada en el proceso preliminar de selección.

Las variedades restantes fueron reunidas en 3 grupos, considerando su hábito de crecimiento y su ciclo de maduración, de la manera siguiente:

Variedades Precoces de guña.

1. R-1
2. R-8
3. R-10
4. R-20
5. R-22
6. R-25
7. R-30
8. R-47

Variedades tardías de guña

1. R-7
2. R-9
3. R-14
4. R-15
5. R-16
6. R-24
7. R-26
8. R-27
9. R-29
10. R-33
11. R-34
12. R-38
13. R-42
14. S/n

Variedades de Semiguía

1. R-2
2. R-3
3. R-4
4. R-6
5. R-12
6. R-13
7. R-32
8. R-35
9. R-40
10. R-43
11. R-44
12. R-46

Estos grupos fueron sometidos a ensayos comparativos de rendimiento en grano, como fase final de la evaluación.

Los resultados que aparecen en el cuadro No.2, muestran el rendimiento en grano obtenido en cada una de las 8 variedades correspondientes al primer grupo. El análisis de variancia, practicado sobre estos rendimientos, indica diferencias significativas al nivel del 0.1% de probabilidad entre las medias de las variedades consideradas. Aplicando al criterio de la Mínima Diferencia Significativa (MDS) (Cuadro No. 3), se encontró que no difieren estadísticamente entre sí las variedades R-22, R-8 y R-20; R-20, R-47, R-1 y R-25; y R-47, R-1, R-25, R-10 y R-30, pero sí, entre los grupos así formados, especialmente entre las primeras (R-22, R-8 y R-20) y del resto de las variedades.

Los cuadros No. 4 y No. 6, señalan los resultados experimentales expresados en onzas por parcela de 15 metros cuadrados, obtenidos en los ensayos de rendimiento correspondientes al grupo de 14 varie

dades tardías de guña y al grupo de 12 variedades de semiguña respectivamente. El análisis de variancia practicado sobre los datos de cada uno de los dos grupos, muestra diferencias muy altamente significativas (0.1% de probabilidad). Aplicando el criterio de la MDS, encontramos que para el grupo de 14 variedades (Cuadro No. 5), las variedades R-24, S/n, R-16, R-27, R-29, R-28 y R-33 no difieren entre sí estadísticamente; tampoco difieren entre sí las variedades R-38, R-3, R-26, R-15, R-34, R-7 y R-42; las variedades R-26, R-15, R-34, R-7, R-42 y R-14; las variedades R-7, R-42, R-14 y R-9. Sin embargo destaca la diferencia de la R-24 con respecto a todas las demás.

Para el grupo de las 12 variedades de semiguña (Cuadro No. 7), el mismo criterio nos señala diferencia significativa entre las medias de rendimiento de la variedad R-35 con respecto al resto de las variedades del grupo.

CONCLUSIONES

De acuerdo con las consideraciones de la discusión de los resultados experimentales presentada en el capítulo anterior y en base a las inferencias logradas a partir del análisis estadístico practicado se concluye, que para las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo el presente estudio de evaluación, las mejores variedades fueron las siguientes:

Variedad Varietal	Hábito de crecimiento	Días de maduración	Rendimiento grano en Kgs./Ha.
R-35	Semiguía	90	1470.0
R-22	Guía	90	1439.3
R-8	Guía	90	1437.3
R-20	Guía	90	1262.7
R-24	Guía	110	1257.3
R-46	Semiguía	90	1186.0

RECOMENDACIONES

Debido a que los rendimientos obtenidos por las variedades calificadas como mejores en la presente evaluación, no pueden considerarse como óptimos por cuanto se desconoce si la densidad de siembra utilizada fué la ideal, se recomienda que se estudie este interesante problema para conocer la posibilidad de incrementar dichos rendimientos. Con los mismos propósitos, se recomienda investigar sobre el aspecto de fertilización.

Para condiciones similares a las de Estación Experimental Agrícola "Sabana Grande", se recomienda el uso de las mejores variedades obtenidas, sin embargo, conviene llevar a cabo pruebas similares en otras regiones para poder ampliar el radio de acción de los resultados aquí obtenidos.

Con fines de abono verde y de alimentación animal, se recomienda que las variedades seleccionadas seansometidas a pruebas comparativas de rendimiento en materia verde, especialmente las del mismo ciclo de maduración.



VISTA GENERAL DE LOS ENSAYOS CON PRACTICAS
DE RENDIMIENTO



ALTA CENTRAL DE INVESTACIONES CON PRÁCTICAS
DE RENDIMIENTO

UNA DE LAS VARIETADES SELECCIONADAS POR SU
RENDIMIENTO

RESUMEN

Con el propósito de contribuir al desarrollo del sector agrícola mediante la búsqueda de nuevos renglones de exploración susceptibles de aprovechamiento en los planes para diversificar la agricultura del país, la Facultad de Agronomía, a través de su Departamento de Investigaciones, incluyó dentro de su programa de trabajo un proyecto de investigaciones agronómicas en Cowpea (Vigna sinensis L./Endl.)

Los resultados experimentales obtenidos a la fecha en la primera fase del proyecto, sirven de base al presente trabajo. Esta fase se refiere a fitomejoramiento e incluye la evaluación de 35 variedades de Cowpea introducidas de la Estación Experimental Agrícola "FBM" de la Universidad de Costa Rica.

La evaluación se llevó a cabo en la Estación Experimental Agrícola "Sabana Grande", propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, durante los años 1966-67. El proceso se inició con pruebas de adaptabilidad en que las variedades fueron sembradas en surcos sencillos a una distancia de 0.75 metros entre hileras y 0.10 metros entre plantas. La adaptabilidad que fué medida en términos del aspecto general de las plantas y especialmente del rendimiento en grano, dió lugar a eliminar una de las variedades en la selección preliminar. Con las variedades restantes se hicieron tres grupos atendiendo el hábito de crecimiento y el ciclo de maduración.

Como fase final del estudio de evaluación, cada uno de los tres grupos mencionados, fué sometido a una prueba comparativa de rendimiento en grano, utilizando un diseño experimental de Bloques al Azar

con 4 repeticiones, parcelas útiles de 15 metros cuadrados y una distancia de siembra de 0.6 metros por 0.1 metro.

Los resultados experimentales obtenidos dieron lugar a concluir en que las mejores variedades por su alto rendimiento en grano fueron las siguientes:

Variedad	Hábito de Crecimiento	Ciclo de Maduración	Rend. grano Kg/Ha.
R-35	Semiguía	90 días	1470.0
R-22	Gufa	90 días	1439.3
R-8	Gufa	90 días	1437.3
R-20	Gufa	90 días	1262.7
R-24	Gufa	110 días	1257.3
R-46	Semiguía	90 días	1186.0

Finalmente, el estudio efectuado dió lugar a recomendar la conveniencia de llevar a cabo en otras regiones pruebas similares para conocer el comportamiento de las variedades seleccionadas, tanto en función de rendimiento en grano como de materia verde con fines de abono verde y alimentación animal. Por otro lado, también se recomiendan pruebas sobre densidad de siembra para conocer la posibilidad de incrementar los rendimientos.

Guatemala, Octubre de 1967.

ARTURO DE J. AGUIRRE ESCOBAR

Vo.Bo.

Ing. Agr. Julio Anibal Palencia O.

A s e s o r

IMPRIMASE:

Ing. Agr. René Castañeda P.

DECANO

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR G. JOSE IGNACIO. 1941. Plantas de Cobertura y Abono Verde. Tipografía Nac., Guatemala C.A. Pág. 37.
2. CALDERON SALVADOR. 1928. Praderas y Plantas Forrajeras. Publicaciones de la Dirección General de Agricultura, San Salvador.
3. CRUZ FRANCISCO B. 1931. Frijol terciopelo en sus múltiples aplicaciones en las explotaciones agrícolas. Circular No. 71. Estación Experimental Agronómica, Santiago de las Vegas, Habana. Pág. 3-23.
4. HERNANDEZ ALBA, ALEJANDRO. 1957. Abonos Verdes: Anotaciones sobre leguminosas cultivadas en el Tolima. Bogotá Colombia. Pág. 561-563.
5. HOLDRIDGE, L.R. 1950. Los bosques de Guatemala, Instituto de Fomento de la Producción. Guatemala, C.A. Pág. 249
6. JIMENEZ CALDERON, LUIS FELIPE. 1964. Estudio de la Edad apropiada de la Rabiza (*Vigna sinensis* L.) para emplearla como abono verde o forraje. Universidad de Costa Rica. Pág. 1-69.
7. LEISSNER - NILSON G. y Otros 1955. Las leguminosas en la Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. Pág. 382.

8. LITZENBERGER S.C. y MOLINA CARLOS A. Recomendaciones generales sobre fertilizantes. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua D.N. Nicaragua, C.A. Pág. 13.
9. LORIA, WILLY. 1961. Investigaciones sobre variedades, fertilización y distancias de siembra de la Rabiza (*Vigna sinensis* L.) en Costa Rica. Ciudad Universitaria, Costa Rica.
10. LORZ, ALBERT P. 1959. Production of southern peas (Cowpeas) in Florida. University of Florida Agricultural Experiment Station. Bulletin 557.
11. OCHSE. J.J., Soule M.J. y otros 1965. Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. Edit. Limusa-Wilen S.A. México. Vol. 1. 828 p.
12. SCHULTZ F. ENRIQUE. 1939. El cowpea para abono verde o para rotación con otras plantas cultivadas. Circular No. 82. Estación Agrícola de Tucumán, Argentina. Pág. 5.
13. SIMMONS, C. L. Tárano J.M. 1959. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional, Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura. Ministerio de Agricultura, Editorial del Ministerio de Educación Pública "José Pineda Ibarra", Guatemala, C.A. 1,000 p.
14. SUAREZ DE CASTRO, FERNANDO. 1956. Conservación de Suelos, Salvat Editores, S.A. Barcelona, Madrid, Buenos Aires, Pág. 153-154.